VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 48



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1963

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ.

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: чл.-корр. АН СССР *П. А. Баранов*,

А. В. Благовещенский, В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, М. В. Культиасов, П. И. Лапин (зам. отв. редактора), *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), *К. Т. Сухоруков, Е. С. Черкасский*

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



ОБ ИТОГАХ ИНТРОДУКЦИИ СИЛОСНЫХ РАСТЕНИЙ И ВНЕДРЕНИИ ИХ В СОВХОЗЫ И КОЛХОЗЫ КОМИ АССР

П. П. Вавилов, К. А. Моисеев

Коми АССР расположена на северо-востоке Европейской части СССР и занимает территорию свыше 400 тыс. *км*². Протяженность республики с севера на юг составляет более 1200 *км*. На ее территории имеются зона тундры и зона тайги с тремя подзонами — южной, средней и северной. Климатические условия очень суровы. Средняя годовая температура колеблется от 0 до —3°. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой выше 10° не превышает 60—80 дней. Заморозки возможны в течение всего периода вегетации. Число солнечных дней крайне ограничено. Эти суровые условия до известной степени компенсируются длинным летним световым днем, отсутствием перегрева растений в течение всего периода роста, а также выпадением достаточного количества осадков.

Интенсивное развитие промышленности в республике, создание крупных городов и быстрый рост населения вынуждают организовать здесь собственную молочно-овощную базу, что является важнейшей государственной задачей. Большое значение приобретают в этих районах вопросы озеленения и устройства ветрозащитных и снегозадерживающих полос. В связи с этим обогащение естественной растительности и введение в сельское хозяйство новых культурных растений имеют большое народнохозяйственное значение.

Интродукционные работы были начаты Коми филиалом АН СССР еще в 1944 г. Однако с 1948 по 1950 г. они не проводились и только в 1950 г. были вновь включены в тематический план работ филиала. В результате проведенных интродукционных работ созданы коллекционные участки растений различного хозяйственного использования. Из них выделены виды, которые приняты к внедрению и широко выращиваются почти во всех райнах Коми АССР, включая и полярные (города Инта, Воркута).

В последние годы филиал провел широкие исследования по подбору перспективных растений для залужения материковой тундры. Эти исследования показали, что освоение пустующих земель материковой тундры под кормовые растения имеет большие перспективы. При выполнении этих работ используются растения местной флоры и изучаются растения, завезенные из многих областей Союза. Работа ведется на стационарах. созданных на базе совхозов воркутинской группы: один — в районе Воркуты (зона тундры), второй — в районе Сивой Маски (зона лесотундры).

Филиал уже в течение 10 лет изучает влияние условий Севера на биологические и биохимические особенности картофеля. На специальном коллекционном питомнике сосредоточено до 25 различных форм культур-

ных и природных видов картофеля Южной Америки, около 200 сортов селекции стран Западной Европы и США и более 100 сортов отечественной селекции. Установлено, что местные условия влияют не только на изменение биологических особенностей роста и развития картофеля, но и на его хозяйственные свойства. Некоторые из изученных и отобранных видов и сортов картофеля уже заняли в республике значительные площади.

Более 10 лет филиал изучает культуру помидоров, получая в открытом грунте высокие урожаи (350—400 *ц/га*). Помидоры уже занимают производственные площади во многих совхозах и колхозах южной части Коми АССР.

При изучении изменений закономерностей роста и развития растений широко применяются физиолого-биохимические методы исследования. Это дает возможность более обоснованно решать вопросы, связанные с приемами выращивания того или иного вида или целой группы видов. При выращивании растений используются приемы, ускоряющие наступление цветения и плодоношения (фотопериодическое воздействие на рассаду, обработка семян микроэлементами, облучение малыми дозами радиации, посев под зиму непосредственно в грунт и т. д.). Важное значение придается микроклиматическим наблюдениям, так как микроклимат в условиях Севера часто решает судьбу урожая.

* * *

Необходимость обеспечить население свежим молоком, овощами и частично мясом ставит перед наукой республики неотложную задачу научно обосновать пути скорейшего создания прочной кормовой базы и продвижения растениеводства в новые северные районы. Особо важно разработать методы повышения содержания белка и каротина в кормах, так как обеспеченность животноводства белком не превышает в республике пока 50—60% потребности, что отрицательно сказывается на продуктивности коров и развитии молодняка. Создание прочной кормовой базы должно идти не только за счет улучшения естественных угодий, но и за счет полевого кормопроизводства на основе выращивания высокоценных культур, дающих питательные корма невысокой себестоимости. Состав сельскохозяйственных культур республики крайне ограничен. В связи с этим была поставлена задача интродукции различных силосных растений из разных зон СССР и зарубежных стран.

В результате интродукционных работ в сочетании с разносторонними физиолого-биохимическими исследованиями был отобран ряд перспективных видов, которые сейчас широко внедряются на поля республики в качестве силосных культур. К таким растениям относятся: кукуруза, некоторые виды мальвы, редька масличная, горчица белая, борщевик Сосновского, гречиха Вейриха, окопник шершавый, левзея сафлоровидная (маралий корень), донник белый, топинсолнечник и некоторые другие. Одновременно были подвергнуты биологическому и биохимическому изучению возделываемые в республике растения — сахарная свекла, бобы кормовые, кормовая капуста и рапсы. На основе полученных данных давалась хозяйственная оценка новым видам силосных растений. По каждому изученному и внедряемому в производство виду разработаны агроуказания по выращиванию их на Севере.

Кукуруза (*Zea mays* L.) изучается в Коми АССР с 1954 г. по довольно широкой программе. На Биологической станции филиала проведены испытания более 100 сортов ее различного географического происхождения (из Алтайского края, Омской области, Башкирской АССР, центрально-черноземных областей, Краснодарского края, Украины и др., а также из США, Китая, Польши, Югославии, Франции, Германии и др.).



Рис. 1. Кукуруза, сорт Стерлинг (совхоз «Сысольский», с. Куратово)

Изучение показало, что наиболее высокие урожаи зеленой массы дают позднеспелые сорта (рис. 1). В центральной зоне Коми АССР при посеве семенами возможность получения урожая кукурузы с початками в молочно-восковой спелости у позднеспелых сортов почти исключена. Скороспелые сорта (Белоярое пшено, Бессарабка, Славгородская 270, Чишминская и некоторые другие) в отдельные годы дают небольшой урожай початков (10—38% от общего урожая в молочно-восковой спелости).

У сортов типа Стерлинг содержание сухого вещества в целом растении составляет 10,28—11,92%, причем содержание сухого вещества в листьях в 2,5 раза выше, чем в стеблях. При урожае зеленой массы 550—750 *ц/га*, из которой 26—30% приходится на листья, урожай сухого вещества составляет 58—86 *ц/га*. В годы с теплым летом скороспелые и позднеспелые сорта дают одинаковый урожай в переводе на вес сухого вещества. В обычные же годы скороспелые сорта уступают в этом отношении позднеспелым. Содержание сахаров на воздушно-сухой вес составляет в среднем в листьях 4—5%, в стеблях 22—23%, а в пересчете на целое растение — 8—13% (7—9 *ц/га*) водорастворимых сахаров. Содержание сырого протеина на воздушно-сухой вес достигает 9—12%, или 8—8,5 *ц/га*, т. е. около 4 *ц/га* переваримого белка. При среднем урожае с 1 *га* получается 16—20 *ц* клетчатки. Таким образом, при высоких урожаях зеленой массы от позднеспелых сортов в республике можно получать с 1 *га* столько же сахаров, протеина и клетчатки, сколько в центральных и южных районах СССР при культуре кукурузы на силос с початками в молочно-восковой спелости, но при значительно меньших общих урожаях.

Длинный световой день в сочетании с хорошим увлажнением почвы и сравнительно теплыми днями в июле и августе при достаточном удобрении обеспечивает быстрое накопление вегетативной массы. В Коми АССР, где пока проходит северная граница возделывания кукурузы в Европейской части СССР, растения кукурузы ко времени уборки в годы с холодным летом достигают высоты 80—130 *см*, а в годы с теплым летом — 200—240 *см* и более. Суточные приросты растений в высоту колеблются от 2—5 до 6—7 и даже 9—10 *см*. Кукуруза растет в высоту как в ночное, так и в дневное время, причем днем более интенсивно. Продуктивность фотосинтеза кукурузы на севере не ниже, чем в южных районах. Накопление зеленой массы происходит во второй половине июля и в августе. В отдельные годы (1954, 1960 гг.) суточные приросты зеленой массы в это время достигали 21 *ц/га*.

Основы агротехники кукурузы в Коми АССР сводятся к следующему: выделение под нее участков, расположенных на южных и юго-западных склонах, внесение навоза (30—40 *т* на *га*) и минеральных удобрений, использование высококачественных семян позднеспелых (Закарпатская желтая и др.) и среднепоздних (Стерлинг и др.) сортов, несколько повышенная норма высева (50—75 *кг* на *га*), химическая борьба с вредителями, два-три рыхления междурядий. Весьма перспективны смешанные посевы из позднеспелых и раннеспелых сортов кукурузы, а также совместные посевы ее с мальвой. Хорошие результаты дает посев под защитой кулис из подсолнечника. Многолетний опыт филиала показывает, что при высокой агротехнике и применении инсектицидов кукуруза в Коми АССР может возделываться как монокультура.

Обобщая данные научно-исследовательских учреждений республики, а также производственный опыт колхозов и совхозов, можно считать, что кукуруза в южной половине Коми АССР может выращиваться и давать урожаи зеленой массы 400—500 и более *ц/га*.

Мальва. Исследования по мальве были начаты в 1952 г. Изучаются следующие виды: мальва мелюка (*Malva meluca* Graebn.— рис. 2), мальва курчавая (*M. crispa* L.), мальва мутовчатая (*M. verticillata* L.) и мальва мавританская (*M. mauritiana L.= M. silvestris* var. *mauritiana* Boiss.).

Исходный посевной материал был получен в 1951 г. из Всесоюзного института растениеводства (ВИР) и от Ленинградской областной сельскохозяйственной опытной станции. Образцы семян были получены также из ГДР и от многих ботанических садов и других опытных учреждений СССР.

Изучение мальв проводилось по следующей программе: особенности роста при различных сроках и способах посева; отрастание после скашивания в зависимости от его срока; особенности созревания семян; ритм роста надземной массы и ее накопление на различных агрофонах; влияние обработки семян растворами химических веществ на ускорение высыхания растений на корню и на повышение всхожести семян; изменение химизма растений по фазам вегетации и в зависимости от агроприемов.

Испытание мальв в совхозах и колхозах было начато в 1956 г., а широкое их внедрение в производство — в 1959 г. При выращивании на севере все виды мальв в первый период после появления всходов растут медленно; через 30—35 дней наступает период энергичного роста со средним приростом в высоту за сутки до 5 *см*. Мальвы переносят заморозки в —7, —8° без особых повреждений. Они отличаются хорошей отавностью, что позволяет скашивать их за лето два, а иногда три раза.

Семена созревают неравномерно и после уборки довольно длительный период находятся в состоянии покоя. На ускорение созревания семян заметное влияние оказывает предуборочное опрыскивание растений растворами роданистого натрия (1 и 4%), хлористого магния (2 и 4%), трихлор-

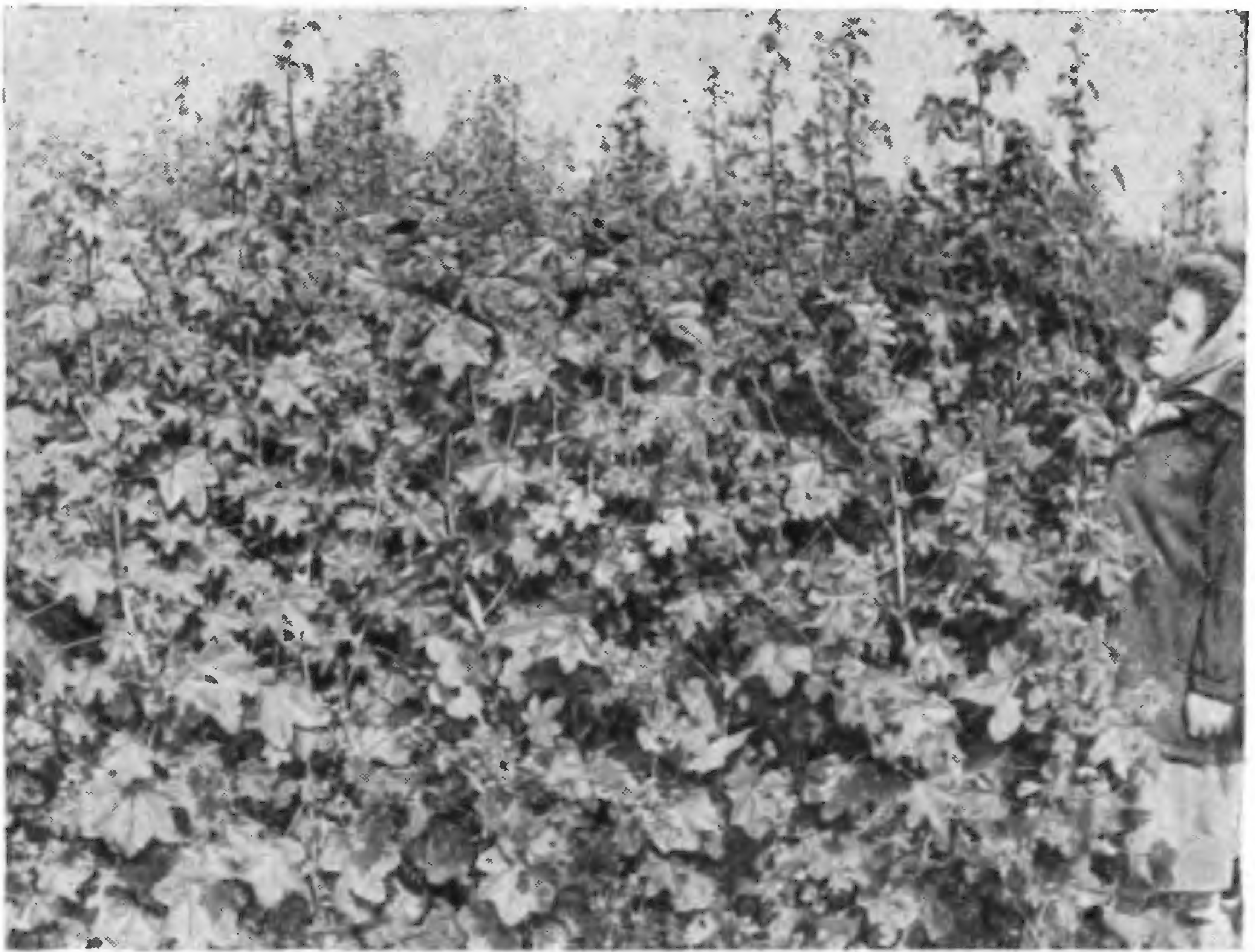


Рис. 2. Мальва мелюка, сорт Силосная
(Биостанция Коми филиала АН СССР)

уксусной кислоты (1 и 3%) и бромистого калия (5 и 8%), а на повышение всхожести — термическая обработка семян или облучение светом бактерицидных и ртутнокварцевых ламп при малой экспозиции. Значительно ускоряют созревание семян загущенный посев в рядках и применение в подкормках фосфорно-калийных удобрений.

Надземная масса мальв содержит более 22% сухого вещества, от 18,6 до 20,2% протеина на воздушно-сухой вес, что обеспечивает получение белка до 29,6 *ц/га*. Содержание каротина также довольно высокое.

Все изученные виды мальв являются хорошим компонентом для совместного выращивания и силосования с кукурузой, чем достигается значительное обогащение силоса белком.

Наиболее короткий вегетационный период имеет мальва мутовчатая (на 15—20 дней короче, чем у других видов), но по урожайности она немного уступает другим видам. По многолетним данным средняя урожайность зеленой массы мальв колеблется от 450 до 750 *ц/га*.

Редька масличная (*Raphanus sativus* var. *oleifera* Metzg.). Семена получены из Польши в 1955 г. Ботанически это растение является однолетней формой обыкновенной белой редьки, но не образует корнеплода. Надземная масса богата углеводами, зольными элементами и каротином. В условиях севера растет очень быстро. Через 40—42 дня после всходов урожай ее зеленой массы достигает 450 *ц/га*, что обеспечивает даже на севере получение двух урожаев. При июльском посеве она растет более энергично, чем при весеннем, что объясняется уменьшением длины дня в этот период и повышением влажности почвы. Редька обладает высоким коэффициентом размножения. При высеве на гектар 15—16 *кг* урожай семян достигает 15—20 *ц/га*, т. е. дает материал для посева на 100—150 *га*.

Горчица белая (*Sinapis alba* L.) в условиях севера растет быстрее, чем редька масличная и дает два урожая зеленой массы; она перспективна для совместных посевов с редькой и другими культурами. Урожай

семян составляет до 15 *ц/га* и зеленой массы — до 250—300 *ц/га*. Надземная масса в период цветения богата углеводами, зольными элементами и содержит 13—16% протеина на воздушно-сухой вес.

Окопник шершавый. Первые образцы окопника шершавого (*Symphytum asperum* Lepech.) были получены в 1955 г. от Ленинградской областной сельскохозяйственной опытной станции. В условиях севера окопник характеризуется очень ранней вегетацией и к 10—15 июня наращивает до 250—275 *ц/га* сочной высокопитательной массы. В этот период ни одно местное растение не может давать укосную массу. Окопник хорошо отрастает, что обеспечивает возможность дву-трехкратного его скашивания. Высокая холодостойкость дает возможность использовать зеленую массу на корм до самой глубокой осени. Урожай надземной массы окопника в первый год после посадки составляет 250—300 *ц/га*, а начиная со второго года жизни урожай в середине июля может достигать 750—800 *ц/га*. Окопник хорошо размножается зелеными и корневыми черенками.

Зеленая масса окопника по общей питательной ценности и содержанию белка и каротина соответствует клеверу. Хорошая отавность делает это растение перспективным для птицеводческих и свиноводческих ферм. Совхозы и колхозы начали производственное размножение окопника.

Гречиха (горец) Вейриха. Семена гречихи Вейриха (*Polygonum weyrichii* Fr. Schmidt — рис. 3) были получены в 1953 г. от Сахалинского филиала АН СССР. Это растение рано начинает вегетацию и отличается высокой холодостойкостью, что в сочетании с быстрым ростом обеспечивает накопление зеленой массы к 15—20 июля до 700 *ц/га* и выше. Зеленая масса богата зольными элементами, каротином и белком и может быть использована для совместного силосования с растениями, богатыми углеводами.

Борщевик Сосновского. Исследование борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) было начато в 1951 г. на исходном материале, полученном от Полярно-альпийского ботанического сада. В 1952—1954 гг. семена борщевика были получены из многих других ботанических садов. Наряду с этим проводился их сбор в природе (г. Нальчик). В культуре борщевик отличается долголетием и достаточно высокой урожайностью зеленой массы (от 400 до 1000 *ц/га*) при урожае семян от 3 до 5 *ц/га*. Несмотря на ежегодное появление всходов от естественного обсеменения, густота стояния растений с возрастом плантации снижается, а в связи с этим с 7—8-го года жизни падает и урожайность. Борщевик можно возделывать на запольных участках вне севооборота. Зеленая масса богата каротином и сахарами и является хорошим компонентом для силосования с другими растениями и с отходами полеводства. Опыт выращивания борщевика в республике, начиная от полярных совхозов (г. Инта) до южных ее границ, указывает на его холодостойкость, малую требовательность к почвенным условиям и хорошую отзывчивость на удобрения. Перспективен для внедрения в качестве силосного растения и борщевик Лемана (*Heracleum lehmannianum* Bge.), в зеленой массе которого содержание каротина почти в два раза выше, чем у борщевика Сосновского, и составляет 24 *мг*% на сырой вес. Производственные посевы борщевика имеются в 24 хозяйствах Коми АССР.

Левзея сафлоровидная. В качестве силосного растения левзея сафлоровидная, или маралий корень [*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin], в зоне средней и южной тайги Коми АССР заслуживает широкого распространения, отличается высоким урожаем семян до 5—7 *ц/га* и зеленой массы, достигающей при однократном укосе 350 *ц/га* и выше. Хо-



Рис. 3. Гречиха Вейрнха на четвертый год жизни (Биостанция Коми филиала АН СССР).

рошо отрастает после скашивания и может давать два укоса. Зеленая масса этого растения богата каротином (19,1 *мг*% на воздушно-сухой вес), зольными элементами и другими ценными питательными веществами и может служить хорошим компонентом для силосования с другими растениями. В культуре отличается устойчивостью и невысокой требовательностью к плодородию почвы.

Донник белый. На основе многолетнего изучения большого видового разнообразия, проведенного филиалом, было установлено, что по урожайности и другим признакам наиболее перспективен для Коми АССР донник белый (*Melilotus albus* Desr.). Филиал изучал особенности его роста при различных сроках и способах посева, влияние сроков скашивания на отавность, особенности роста и плодоношение различных сортов. На основе имеющихся данных донник белый можно отнести к числу перспективных силосных культур, но он заслуживает также большого внимания для использования в качестве зеленого удобрения. Урожай зеленой массы в год посева достигает 150—200 *ц/га*, а на второй год при двух укосах 350—400 *ц/га*. Вес корней, оставляемых донником в почве, достигает 200 и более *ц/га*. Урожай семян составляет 8 и более *ц/га*. Колхозы и совхозы республики начали высевать донник в 1959 г. В 1961 г. он занимал около 300 *га*. Определенную часть посевов донника можно использовать на зеленое удобрение, которое имеет большое значение для земледелия на севере.

Кроме указанных растений, филиал изучает и внедряет в производство следующие культуры: топинсолнечник (гибрид подсолнечника с топинамбуром), дающий 400—450 *ц/га* зеленой массы и отличающийся значительной морозостойкостью; вайду красильную (*Isatis tinctoria* L.) как растение со значительным содержанием белка и козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.).

* * *

Выделенные Коми филиалом АН СССР перспективные силосные растения (мальвы, редька масличная, горчица белая, борщевик Сосновского, топинсолнечник, окопник шершавый, донник, гречиха Вейриха) испытываются и внедряются в производство в различных районах республики. Кроме того, по инициативе филиала многие виды силосных растений начиная с 1959—1960 гг. размножаются и внедряются и в ряде других краев и областей (в Якутской АССР, Магаданской области, Коми-Пермяцком национальном округе, Карельской АССР, в Кировской, Вологодской и других областях РСФСР).

Отдельные колхозы и совхозы Коми АССР (особенно совхоз «Сысольский» и колхозы Прилузского района) располагают таким количеством семян новых силосных растений, что если даже половина их будет высеяна на семенных участках, то полученным в 1962 г. урожаем семян можно будет засеять площадь в 30—35 тыс. *га*, т. е. полностью обеспечить потребность республики в семенах новых силосных растений. Кроме того, появится возможность выделять семена и другим областям и республикам.

В целях ускоренного размножения новых силосных растений и знакомства с ними биологов и учащихся школ, Коми филиалом совместно с совхозами и колхозами были заложены опытно-показательные пришкольные участки, где одновременно с наблюдениями за биологией роста осуществляется и дополнительный отбор перспективных форм интродуцируемых растений. Такие участки заложены при Визингской средней школе (центральная часть Коми АССР) и при Спаспорубской средней школе (южная часть Коми АССР).

Для обеспечения наиболее быстрого внедрения и размножения выделенных Коми филиалом АН СССР новых видов силосных растений бюро Коми Обкома КПСС и Совета Министров Коми АССР были приняты два решения, одно — по вопросам внедрения, а второе — по семеноводству этих культур.

Необходимо отметить, что результаты внедрения в производство новых интродуцированных силосных растений основаны на сочетании исследовательской работы филиала с опытно-производственным испытанием и размножением новых растений на полях совхозов и колхозов, с привлечением к этим работам местных специалистов сельского хозяйства, биологов школ и учащихся.

ВЫВОДЫ

Изученные и внедряемые в колхозы и совхозы Коми АССР новые виды силосных растений представляют в условиях севера большой практический интерес в работах, направленных на ликвидацию травопольной системы и изменение структуры посевов. Они могут и должны заменить в ближайшие годы малоурожайные и малоценные культуры.

Разработанная сотрудниками Коми филиала АН СССР новая структура посевов для центральных и южных районов республики включает большое число новых видов силосных растений. Новая структура посевов обеспечивает вполне реальные возможности получения с каждого *га* пашни до 3500—3800 кормовых единиц вместо 750—900, получавшихся при травопольной системе.

Внедрение новых силосных растений позволит значительно повысить обеспеченность скота белком, так как отдельные виды рекомендуемых растений дают до 22—25 *ц* белка с гектара.

Короткий вегетационный период новых силосных растений дает возможность в условиях севера широко внедрить поукосные посевы и получать два урожая зеленой массы, что повышает роль полевого кормопроизводства и является хорошим агроприемом для борьбы с сорняками.

Возделывание новых силосных культур, особенно многолетних, даст возможность эффективнее использовать мелкие запольные участки.

При широкой культуре новых силосных растений имеются все необходимые условия для получения на севере кукурузного силоса с высоким содержанием белка, что сейчас в вопросах кормопроизводства имеет большое значение.

Коми филиал Академии наук СССР
г. Сыктывкар

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ

В. И. Некрасов, Н. Г. Смирнова

В дендрарии Главного ботанического сада АН СССР собрана большая коллекция древесных и кустарниковых растений из различных флористических областей северного полушария, насчитывающая свыше 1800 названий. Несмотря на относительно молодой возраст коллекции, многие растения (свыше 600 форм) плодоносят, и часть видов в дендрарии представлена растениями собственной репродукции (Деревья и кустарники, 1959).

В основу работы по акклиматизации отделом дендрофлоры ГБС положены селекционно-генетические принципы, и одним из главных моментов в интродукционной работе является выращивание растений из семян местной репродукции (Лапин, 1961). Отсюда вытекает необходимость выяснения семенной продуктивности растений, изучения качества семян при первичной интродукции, разработки методов повышения их урожая и изучения изменений в семенном потомстве. Выращивание растений из семян местной репродукции — следующий этап акклиматизации растений после простого переноса их в новые условия.

В данной статье подводится итог двухлетней работы (1960—1961) по определению урожайности отдельных растений дендрария и выяснению посевных качеств семян (табл.). Данные учета урожайности и качества семян гибридных форм, а также растений с непроверенными названиями в таблицу не вошли, так как первичные материалы по этим растениям требуют уточнения.

В первой части таблицы помещены данные, полученные по 18 видам за два года. Далее расположены виды, у которых урожайность и качество семян изучались только в 1960 г., и затем приводятся данные 1961 г. по 93 видам. Всего в таблице содержатся сведения по урожайности семян 134 видов древесных и кустарниковых растений.

Количественные показатели плодоношения (среднее количество плодов и семян на 1 растение и процент выхода семян из плодов)

Таблица

Урожайность плодов и качество семян и пыльцы древесных и кустарниковых растений в дендрарии Главного ботанического сада

Растение	Число растений в экспозиции	Средний урожай плодов на 1 экземпляр (в г)	Выход семян из плодов (в %)	Абсолютный вес семян (в г)	Жизнеспособность семян (в %)			Жизнеспособность пыльцы (в%)
					взрезывание и окрашивание зародышей	лабораторная всхожесть	рентгенография	
1960—1961 гг.								
Acanthopanax sessiliflorum (Rupr. et Maxim.) Seem.	21	90*/250	—/8,9	12,8	76	0	—	—
Aesculus hippocastanum L.	8	—/200	8,0/8,0	8800,0	100	0	—	94
Aralia mandshurica Rupr. et Maxim.	11	72/100	17,0/18,1	1,42	64	0	76,2	—
Berberis circumserrata C. K. Schneid.	10	21/19	17,7/17,7	12,8	93	32	—	—
Celastrus orbiculata L.	44	11/50	27,0/27,0	7,75	90	0	—	95
Chaenomeles maulei (Mast.) C. K. Schne d.	2	392/2500	6,7/11,5	28,9	100	0	99	94
Chamaecyparis nootkatensis var. *pendula* (Beissn.) Schneid.	7	33/10	16,0/16,5	2,5	0	0	0	10
Cotinus coggygria Scop.	18	18/15	—/45,7	8,8	—	—	62	65
Daphne mezereum L.	1	14/230	15,0/23,8	56,0	100	50	84,5	66*
Euonymus sieboldiana Blume	2	110/305	—/36,0	—	86,0	0	87	ед.
Lonicera morrowii A. Gray	1	235/560	2,3/2,3	—	90	90	—	—
L. orientalis Lam.	2	195/170	7,0/7,9	—	92	40	—	—
L. xylosteum L.	12	500/1650	4,9/6,9	—	100	90	—	—
Mespilus germanica L.	11	500/1035	11,7/11,0	6,2	90	0	—	100*
Morus alba var. *tatarica* (L.) Ser.	1	166/25	3,0/3,0	—	95	93	—	—
Padus serotina (Ehrh.) Agardh	37	200/3390	16,8/34,8	76,5	96	2	99	—
Shepherdia argentea Nutt.	4	35/140	—/5,15	13,2	80	0	—	95*
Sibiraea altaiensis (Laxm.) C. K. Schneid.	7	2/10	10,0/10,0	0,4	94	94	—	—
1960 г.								
Amelanchier alnifolia Nutt.	11	50	3,5	—	70	0	—	—
Betula humilis Schrank	1	30	—	0,14	0	0	—	98*
B. japonica Sieb.	5	20	—	0,15	14	—	—	—

* В числителе данные 1960, в знаменателе — 1961 г.

(Продолжение)

Растение	Число растений в экспозиции	Средний урожай плодов на 1 экземпляр (в *г*)	Выход семян из плодов (в %)	Абсолютный вес семян (в *г*)	Жизнеспособность семян (в %): взрезывание и окрашивание зародышей	Жизнеспособность семян (в %): лабораторная всхожесть	Жизнеспособность семян (в %): рентгенография	Жизнеспособность пыльцы (в %)
B. kirghisorum Sav-Ryczg.	8	30	—	—	21	1	—	95
B. platyphylla Sukacz.	11	30	—	—	50	31	—	92 *
B. pubescens Ehrh.	8	40	—	—	—	—	—	98 *
B. subcordata Rydb.	1	25	—	—	—	—	42	98 *
B. tianschanica Rupr.	2	30	—	—	13	3	—	—
B. verrucosa Ehrh.	лес	100	—	0,2	70	67	—	93
Carpinus betulus L.	19	18	50	31,8	40	0	33	—
Cytisus purpureus Scop.	4	30	—	—	90	42	—	99
Dasiphora friedrichsenii hort.	10	20	—	—	60	60	—	70 *
D. fruticosa (L.)Rydb.	8	20	—	—	76	73	—	85 *
D. mandshurica (Maxim.) Juz.	3	10	—	—	72	2	—	65
Elaeagnus angustifolia L.	1	5	27	79,5	87	0	40,3	100
Euonymus verrucosa Scop.	14	4	17,7	—	60	0	—	98
Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.	1	200	12,9	7,1	46	33	—	100
Physocarpus opulifolia (L.) Maxim.	10	60	—	1,12	96	93	—	99
Rhododendron dahuricum L.	4	4	0,9	—	92	92	—	99
Sambucus pubens Michx.	8	100	6,5	2,0	—	—	—	47
Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd.	4	110	36,7	13,2	94	54	—	—
Sorbaria arborea Schneid.	2	50	—	0,08	95	2	—	—
Weigela middendorffiana (Carr.) Lem.	7	4	—	0,4	89	89	—	94
1961 г.								
Acer barbinerve Maxim.	9	15	—	20,4	—	—	—	65
A. campestre L.	14	70	—	50,4	80	0	77	87
A. tataricum L.	92	90	—	29,8	83	—	—	—
Aesculus glabra Willd.	13	—	—	завязи	опали	—	—	82
Amelanchier canadensis (L.) Medic.	5	60	3,4	6,90	86	0	—	—
A. spicata (Lam.) C. Koch	7	50	3,9	6,25	100	0	—	—
Amygdalus nana L.	15	150	47,2	809,2	—	—	100	100 *
Aronia arbutifolia (L.) Elliott	38	380	1,6	2,25	98	0	—	—
A. melanocarpa (Michx.) Elliott	8	400	1,2	12,32	95	0	—	—
A. prunifolia (Marsh.) Rehd.	8	550	1,2	2,28	90	0	—	—
Berberis amurensis Rupr.	11	25	—	10,5	75	30	—	—
B. chinensis Poir.	3	30	12,6	7,25	75	—	—	—
B. heteropoda Schrenk	5	15	—	—	80	31	—	—
B. vulgaris L.	9	10	18,0	12,5	79	45	—	—
B. vulgaris f. *atropurpurea* Rgl.	38	14	18,4	14,2	81	55	—	—

(Продолжение)

Растение	Число растений в экспозиции	Средний урожай плодов на 1 экземпляр (в г)	Выход семян из плодов (в %)	Абсолютный вес семян (в г)	Жизнеспособность семян (в %)			Жизнеспособность пыльцы (в %)
					взрезывание и окрашивание зародышей	лабораторная всхожесть	рентгенография	
Caragana frutex (L.) C. Koch	5	280	3,2	23,8	100	100	—	—
C. boisii Schneid.	30	100	37,0	43,9	100	68	—	—
C. spinosa (L.) DC.	3	30	10,9	4,77	5	5	—	90*
Catalpa bignonioides Walt.	5	единичные		—	8	8	—	98
Ceanothus pallidus Lindl.	11	20	46,1	6,19	80	18	84	—
Cerasus glandulosa (Thunb.) Lois.	10	40	22,3	146	—	—	100	—
C. pumila (L.) Sok.	8	17	12,1	92,7	—	—	80	—
Colutea arborescens L.	10	6	68,2	—	50	0	—	70
Cotoneaster dielsiana Pritz.	27	20	34,8	76,5	—	—	21	—
C. ignava E. Wolf.	32	100	39,2	14,3	68	0	64	—
C. lucida Schlecht.	10	50	—	18,0	80	—	—	80
C. melanocarpa Lodd.	20	600	22,9	7,4	—	—	—	—
Cornus stolonifera Michx.	49	90	14,5	19,0	100	0	100	—
Crataegus chlorosarca Maxim.	23	1300	—	—	97	0	—	—
C. maximowiczii C. K. Schneid.	2	340	22,4	17,4	80	0	68	—
C. nigra Waldst. et Kit.	8	300	—	—	100	0	—	90
C. sanguinea Pall.	4	140	17,4	26,5	95	0	—	—
C. dahurica Koehne	10	40	13,5	19,1	—	—	—	—
C. tianshanica A. Pojark.	12	10	17,4	19,20	—	—	—	—
Cytisus aggregatus Schur	2	15	24,4	5,5	94	94	—	60*
C. podolicus Blocki	6	50	41,6	3,7	—	—	—	99
C. supinus L.	4	45	25,1	4,97	92	38	—	—
Elaeagnus argentea Pursh	20	55	32,1	129	95	0	—	—
Euonymus bungeana Maxim.	42	300	16,0	29,0	74	—	—	0
E. europaea L.	19	180	19,0	36,1	93	0	—	—
Genista tinctoria L.	27	23	27,2	3,63	—	—	—	—
Grossularia stenocarpa (Maxim.) Los.	5	90	4,81	2,55	100	0	—	—
Hippophaë rhamnoides L.	2	100	7,9	17,7	92	6	99	85
Juniperus communis L.	150	18	22,8	7,55	84	0	81,7	—
Larix potaninii Batal.	2	10	—	4,25	5	1	3	9
Lonicera coerulea L.	14	64	1,26	—	64	22	—	22
L. coerulea var. *edulis* Rgl.	10	400	2,5	1,97	98	98	—	23
L. dioica L.	21	70	—	5,25	96	42	—	—
L. involucrata (Richards) Banks.	6	20	6,46	3,8	68	43	—	—
L. ledebourii Eschsch.	2	85	3,23	2,1	80	64	—	—
L. muscaviensis Rehd.	3	1060	1,78	3,0	54	4	—	—
L. nigra L.	2	300	2,65	2,65	—	—	—	—
L. notha Zab.	1	1160	6,82	3,7	83	74	—	—
Maackia amurensis Rupr. et Maxim.	5	30	32,2	22,3	82	10	—	90

(Окончание)

Растение	Число растений в экспозиции	Средний урожай плодов на 1 экземпляр (в г)	Выход семян из плодов (в %)	Абсолютный вес семян (в г)	Жизнеспособность семян (в %)			Жизнеспособность пыльцы (в %)
					взрезывание и окрашивание зародышей	лабораторная всхожесть	рентгенография	
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	17	40	21,8	18,0	100	0	77	80 *
Malus fusca(Raf.)C.K. Schneid.	9	170	10,7	2,7	93	0	—	88
Morus alba L.	4	27	3,0	—	96	96	—	80 *
Padus racemosa f. *roseoflora* hort.	10	100	15,9	57,14	99	0	—	—
P. virginiana (L.) Mill. . . .	39	300	7,9	58,9	—	—	84	—
Phellodendron amurense Rupr.	2	100	8,02	13,4	86	2	100	60
Picea canadensis Britt. . . .	99	20	1,3	1,0	25	18	30	80 *
Pinus banksiana Lamb. . . .	5	40	1,5	3,8	60	45	57	82 *
Prunus spinosa L.	4	45	25,7	—	—	—	96	52
Ptelea trifoliata L.	11	95	19,0	7,0	94	0	—	98 *
Rhododendron caucasicum Pall.	19	3	1,5	—	78	50	—	75
Rh. ponticum L.	5	4	1,1	—	86	6	—	75 *
Rhodotypus kerrioides Sieb. et Zucc.	2	3	88,5	114,9	100	0	93	90
Ribes americanum Mill.	5	50	3,6	1,4	66	0	—	—
Rosa glutinosa var. *dalmatica* (Kern.) Bord.	3	90	24,8	—	65	0	—	—
R. glabrifolia C. A. M. . . .	2	130	72,7	18,5	—	—	66	—
R. pomifera Herrm.	5	230	1,5	15,2	84	0	—	—
R. virginiana Mill.	1	158	26,1	16,4	84	0	—	—
Sambucus canadensis L. . . .	2	130	6,22	1,32	62	0	—	—
S. canadensis var. *acutiloba* Ellw. et Barry	10	225	6,9	1,07	64	0	—	Не проросла
S. latipinna Nakai	10	575	7,9	2,5	—	—	—	0
S. nigra L.	14	181	3,47	0,5	45	4	—	60
S. sibirica Nakai	5	700	4,5	2,0	60	0	—	Не проросла
Sorbus aucuparia f. *pendula* (Kirchn.) C. Koch	3	300	4,5	4,03	100	0	—	99
S. decora (Sarg.) Schneid. . .	11	200	—	7,97	100	0	—	—
S. discolor (Maxim.) Hedl. . .	2	35	3,9	5,17	—	—	—	—
S. koehneana Schneid.	3	50	5,15	3,94	95	1	—	—
S. sitchensis Roem.	9	90	6,6	8,07	94,8	—	—	—
Symphoricarpus albus Blake . .	9	900	4,	10,0	—	—	—	—
Taxus baccata L.	2	10	14,3	46,8	100	0	71	—
T. canadensis Marsh.	25	112	6,7	30,1	100	0	41	—
Thuja occidentalis L.	23	130	—	2,0	82	62	—	85
Tilia vulgaris var. *pallida* Sarg.	17	27	51,6	26,6	—	—	91	—
T. platyphyllos Scop.	8	40	28,9	48,2	—	—	96	100
Ulmus scabra f. *pendula* hort.	1	100	50,5	10,2	30	30	—	18
Viburnum lantana L.	1	70	23,3	34,1	100	0	100	55
V. lentago L.	49	200	19,2	63,5	100	0	—	80
V. opulus L.	15	2788	9,6	39,6	100	0	—	—
V. sargenti Koehne	8	150	13,1	42,3	100	0	100	—

свидетельствуют о возможности широкого использования того или иного вида при дальнейшей интродукции.

Из таблицы видно, что в 1961 г. по сравнению с 1960 г. урожайность значительно возросла. Увеличение урожайности вполне естественно, его можно объяснить возрастом растений коллекции, так как растения только вступают в генеративную фазу.

Урожай плодов на отдельных кустах и деревьях еще не достиг максимума, и в ближайшие годы можно ожидать дальнейшего повышения урожайности у большинства видов.

Анализ качества семян (вес 1000 штук, жизнеспособность и всхожесть) говорит о пригодности их к посеву, дает возможность рассчитать площадь, необходимую под посев, определить нормы высева и другие показатели. Кроме того, знание качества семян позволяет сосредоточить внимание на изучении особенностей плодоношения именно тех растений, которые при интродукции в новых условиях часто не дают хорошо развитых семян. От жизнеспособности пыльцы в известной степени зависит качество семян, поэтому приведенные в таблице сведения могут оказать помощь в выяснении причин низкой фертильности семян.

Абсолютный вес семян при малом их числе вычислялся пропорционально общему количеству.

Жизнеспособность семян проверялась следующими методами: а) проращиванием семян в чашках Петри при комнатной температуре в условиях естественного освещения у окна; б) последующим взрезыванием невзошедших семян; в) окрашиванием выделенных зародышей индигокармином или кислым фуксином (ГОСТ 2937-55) [1]; г) применением рентгеносъемки с последующей дешифровкой снимков (Некрасов, Смирнова, 1961).

Жизнеспособность пыльцы определялась проращиванием пыльцы на целлофане по методу Я. Г. Оголевца (1961) и на растворах сахарозы, а также путем окрашивания спиртовым или водным раствором гваяковой смолы (в таблице отмечены звездочкой) (Мауринь, Кауров, 1956).

Результаты определения жизнеспособности семян показывают, что примерно у 50% видов она составляет 80—100%; у 30 видов жизнеспособность семян колеблется в пределах 50—79%. Очень низкая жизнеспособность (до 10%) наблюдается у семян таких редких видов, как *Caragana spinosa* (L.) DC., *Catalpa bignonioides* Walt., *Larix potaninii* Batal. Конечно, для исследовательской работы на начальных этапах акклиматизации этих видов могут быть использованы и такие семена. Однако для целей широкой интродукции качество семян необходимо повысить, для чего сначала следует выяснить, а затем и устранить причины, определяющие такой низкий процент жизнеспособности. Качество пыльцы у *Caragana spinosa* (L.) DC., *Catalpa bignonioides* Walt., как видно из таблицы, весьма высокое, поэтому причина низкой жизнеспособности семян кроется либо в недостаточном количестве пыльцы, либо в неподходящих условиях для опыления и прорастания пыльцы на рыльце или для развития самого семени. У *Larix potaninii* Batal. формируется пыльца недостаточно высокого качества; кроме того, в 1961 г. два экземпляра этого вида плодоносили впервые, и не было обеспечено перекрестное опыление.

Приведенные данные показывают, что для семян многих видов лабораторная всхожесть не отражает картины жизнеспособности в связи с затрудненным прорастанием.

---

[1] Данные по взрезыванию семян и окрашиванию зародышей объединены, так как они в большинстве случаев очень близки по результатам.

Применение рентгенографического анализа семян позволяет с достаточной точностью определять полнозернистость, а при известном навыке по дешифрированию снимков — и жизнеспособность свежесобранных семян многих видов.

Меньший процент жизнеспособных семян, показанный рентгеновской съемкой, по сравнению с результатами взрезывания, как наблюдается в случае с *Carpinus betulus* L., *Daphne mezereum* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Taxus baccata* L., *T. canadensis* Marsh., объясняется тем, что при дешифрировании рентгеновских снимков в категорию нежизнеспособных отнесены полные семена, в которых зародыш недоразвит или отсутствует, а также семена с поврежденным эндоспермом или семядолями.

Приведенная выше характеристика качества семян дает возможность ориентироваться при определении нормы высева и выхода сеянцев. Дальнейшую работу необходимо сосредоточить на повышении жизнеспособности семян у растений, дающих семена низкого качества, а также на преодолении бесплодности растений, не дающих семян в новых условиях произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

Деревья и кустарники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду. 1959. М., Изд-во АН СССР.
Лапин П. И. 1961. Интродукция растений в Главном ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 40.
Мауринь А. М., Кауров И. А. 1956. Сравнение методов определения жизнеспособности пыльцы древесных пород.— Ботанич. журнал, т. 41, № 1.
Некрасов В. И., Смирнова Н. Г. 1961. К использованию рентгенографического метода при изучении развития семян интродуцируемых древесных растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43.
Оголевец Я. Г. 1961. О самостерильности ирисов.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 40.
Семена древесных и кустарниковых растений. ГОСТ-2937-55, 1956, М.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ ВИШНИ ВОЙЛОЧНОЙ В ГОРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. П. Елисеев

Вишня войлочная [*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.] в диком виде растет в Северо-Западном Китае (Чжили, Ганьсу, Сычуань), Корее, Гималаях, поднимаясь в горы до высоты 2000—3000 *м*. Культивируется в Японии, Северо-Восточном Китае и на советском Дальнем Востоке. Известно несколько очагов древней культуры вишни войлочной в Средней Азии (Восточный Казахстан, Центральная Киргизия, Западный Памир).

Первым из ученых, обратившим внимание на эту вишню, был И. В. Мичурин, который начал селекционную работу с ней еще в 1923 г. От посева косточек было получено свыше 100 сеянцев, из которых выделено несколько ценных форм под названием Аньдо, отличающихся выносливостью,

высокой урожайностью и хорошим качеством плодов (Мичурин, т. II, стр. 143—146, 1948).

Вишня войлочная проникла теперь в сады Алтая, Урала и многих районов Европейской части СССР. В Горьковской области она появилась недавно и около десяти лет выращивается на небольшом участке Биологической станции педагогического института. Интродукцией и акклиматизацией войлочной вишни в более широких размерах занимается автор в учебно-опытном хозяйстве Горьковского сельскохозяйственного института «Щербинки». Садовые насаждения хозяйства размещены на светло-серых суглинках по правому берегу Оки. Местность расчленена глубокими оврагами, создающими хороший водный и воздушный дренаж; высота над уровнем моря 184,5 *м*. Средняя годовая минимальная температура составляет —31°, —34°, абсолютный минимум температуры —45°. Осенью переход температуры к отрицательному значению происходит между 29 октября и 2 ноября. Устойчивый снеговой покров устанавливается 18—24 ноября, средняя его высота 25—30 *см*. Годовая сумма осадков равна 450—500 *мм*; продолжительность вегетационного периода 135—140 дней с суммой осадков 250 *мм*.

При интродукции войлочной вишни нами широко используется мичуринский метод посева и пересева семян войлочной вишни с выращиванием сеянцев на высоком агрофоне с отбором наиболее приспособленных к местному климату форм, обладающих ценными хозяйственными свойствами.

Исходный материал для опытных целей был получен, начиная с 1956 г., с Горно-Таежной опытной станции Дальневосточного филиала Сибирского отделения АН СССР (г. Уссурийск) и с Алтайской плодово-ягодной опытной станции (г. Барнаул).

Всего к концу 1961 г. на питомнике выращено 7124 сеянца, в том числе 58 в 1956 г., 301 — в 1957 г., 4910 — в 1959 г. и 1855 — в 1961 г. Из общего числа сеянцев из семян собственной репродукции в 1959 г. выращено 6 сеянцев, а в 1961 г.—1271 сеянец.

Вишня войлочная из питомника стала проникать во многие районы области. В небольших размерах она выращивается в садах некоторых совхозов, колхозов, на пришкольных участках и в опытных сельскохозяйственных учреждениях. Большой спрос на посадочный материал войлочной вишни предъявляют садоводы-любители. Массовое разведение войлочной вишни в пределах Горьковской области позволит быстрее получить приспособленные к местному климату сорта, пригодные для внедрения в производство.

Вишня войлочная имеет компактный куст с сильно разветвленной широкояйцевидной кроной, с войлочно-опушенными молодыми побегами. Средняя высота шестилетних кустов на питомнике 2—2,5 *м*, трехлетних — средняя — 1,25 *м*, максимальная — 1,7 *м*. Листья эллиптические или обратно-яйцевидные, с сильно выраженными жилками и густым опушением на нижней стороне. Цветки розовато-белые, крупные (до 2—2,5 *см* в диаметре), собраны по нескольку на однолетних побегах (рис. 1). Плоды шаровидные (диаметр 15—16 *мм*), весом 1,8—2,2 *г*, темно- или светло-красные с розовым соком, сидят на очень коротких (3—5 *мм*) плодоножках, как бы сплошь облепляя ветку (рис. 2). Косточка мелкая, овальная, при созревании хорошо отделяется от мякоти. Плоды кисло-сладкие, с тонкой кожицей и нежной сочной освежающей мякотью. Встречаются формы со сладкими плодами. Плоды пригодны для употребления в свежем виде и для всевозможных видов технической переработки.

Плоды созревают в третьей декаде июля и могут сохраниться на кусте не позднее первых чисел августа. Лежкость снятых плодов только



Рис. 1. Цветение вишни войлочной



Рис. 2. Плодоношение вишни войлочной

1—2 дня, что является недостатком. Химический состав плодов урожая 1960 г.: воды — 80%, сахара — 9,25%, кислоты (по яблочной) — 2,36%, аскорбиновой кислоты — 19,36 *мг* %.

Вишню войлочную можно размножать семенами, отводками, зелеными черенками и прививкой на терносливе, алыче или песчаной вишне. При посеве сортового материала полученные сеянцы хорошо передают потомству хозяйственные качества исходных форм и оказываются вполне пригодными для производственных посадок.

На питомнике вишня войлочная растет быстро. На плодородных и достаточно увлажненных почвах при хорошем уходе максимальная высота сеянцев в первый год жизни составляла: в 1956 г.— 76 *см*, в 1957 г.— 114 *см* и в 1959 г.—101 *см*. Данные по высоте однолетних сеянцев приведены в табл. 1.

Таблица 1

Распределение по высоте однолетних сеянцев вишни войлочной

Высота (в *см*)	Количество сеянцев (в %)		
	1956 г.	1957 г.	1959 г.
Ниже 20	—	—	4,0
От 21 до 30	27,5	4,7	13,0
От 31 до 40	41,5	8,6	23,2
От 41 до 50	19,0	9,0	27,1
От 51 до 70	12,0	35,2	29,0
Выше 70	—	42,5	3,7

Плодородие почвы в школе сеянцев и количество выпадавших осадков за вегетационный период в годы опыта были приблизительно одинаковы. За май — сентябрь выпало осадков: в 1956 г.— 268 *мм*, в 1957 г.— 269 *мм*, в 1959 г.— 267,2 *мм*. Однако рост сеянцев в 1956 г. был слабее, чем в последующие годы: средняя арифметическая высота сеянцев в 1956 г. равнялась 38,3 *см*, а в 1957 г.— 65 *см*. Более слабый рост обусловлен менее благоприятным распределением выпавших осадков: в критический период роста — май — июль в 1956 г. выпало только 47,8% указанного выше количества осадков, в 1957 г.—76,5% и в 1959 г.—69,2%.

Побегам сеянцев вишни войлочной, как и других видов косточковых, свойственно быстрое развитие пазушных почек, которые способны прорастать в год образования (особенно при благоприятных условиях) и давать летние листоносные побеги первого и последующих порядков. Эта особенность почек обусловливает склонность вишни войлочной к сильному ветвлению с первого года жизни.

Войлочная вишня очень скороплодна и дает первые плоды на третий год после посева; в дальнейшем она плодоносит обильно и ежегодно. Лучшие сеянцы в пятилетнем возрасте на питомнике дают 3—4 *кг* плодов с куста. Урожайность взрослых кустов у лучших сортов на Дальнем Востоке достигает 20 *кг* при среднем урожае 5—10 *кг* (Казьмин, 1954).

Цветет вишня войлочная очень рано и обильно, на 1—2 дня раньше уссурийской сливы и на 9—10 дней раньше владимирской вишни (по наблюдениям в 1961 г.). Календарные сроки и продолжительность цветения сильно колеблются по годам (табл. 2).

В сухую солнечную погоду цветение протекает бурно и заканчивается быстрее. Холодная ветреная погода, ненастье сильно затягивают цветение. Среди сеянцев вишни войлочной выявлены раноцветущие и позднецвету-

Таблица 2

Цветение вишни войлочной в Горьковской области

Год	Начало цветения	Конец цветения	Продолжительность цветения (в днях)
1958	22.V	25.V	4
1959	15.V	20.V	6
1960	15.V	24.V	10
1961	17.V	25.V	9

щие формы, причем разница в сроках начала цветения составляет 3—4 дня. Цветки на побеге распускаются неодновременно. На верхних частях его (примерно длиной 20—25 *см*) цветение запаздывает на 1—3 дня, что, очевидно, связано со сроками дифференциации цветочных почек в прошлом году. Аналогичное явление отмечено у вишни Плодородная в совхозе «Лесное» (Жучков, 1954).

Вишня войлочная — хороший медонос. Распустившиеся цветки достаточно устойчивы против весенних заморозков и в 1960 г. не пострадали при снижении температуры до —2°.

Вишня войлочная относится к достаточно морозостойким растениям. В результате отбора на Дальнем Востоке, в Сибире и на Урале за короткий срок выведены сорта и формы, хорошо приспособленные к очень суровому климату указанных районов. В Мичуринске зимостойкость ее удовлетворительна (Еникеев, Шашкин, 1937). В окрестностях Горького вишня войлочная показала высокую морозостойкость.

Особенностью зимы 1958/59 г. являлась резкая неустойчивость температурного режима. Периодические оттепели чередовались с сильными морозами. В первой и второй декадах декабря температура в отдельные периоды повышалась до 1—3° тепла. В последней пятидневке декабря среднесуточная температура понизилась до —30—35°, а абсолютный минимум составил —39°.

В результате в Горьковской области не плодоносили все сорта сливы (кроме уссурийской и канадской). Владимирская вишня, несмотря на обильное цветение, плодов не завязала, так как пестики погибли от морозов. Урожайность вишни в совхозе имени Розы Люксембург Павловского района в 1959 г. составила 0,2 *ц/га*. Сильные зимние морозы отрицательно сказались на перезимовке цветочных почек и у вишни войлочной, у которой частично были повреждены генеративные части цветка.

Повреждения морозом вегетативных частей — ростовых почек, ветвей и прироста у взрослых кустов после этой зимы не отмечено. Чаще всего страдают от морозов молодые растения — одно-двухлетние сеянцы. Наблюдения за морозостойкостью сеянцев вишни войлочной проводились в 1956—1961 гг. За все годы наблюдений подмерзание побегов было отмечено только в зиму 1959/60 г. у однолетних сеянцев. Из 4478 сеянцев оказались неповрежденными 2529 (56,5%). У 787 сеянцев (17,6%) подмерзли концы побегов, а у 1162 сеянцев (25,9%) побеги отмерзли до половины. Результаты четырехлетних наблюдений показали, что вишня войлочная на правобережье Горьковской области является достаточно устойчивым плодовым растением. Ее сеянцы при условии хорошей подготовки к зиме могут выносить морозы до —39° без всяких повреждений надземной части и корневой системы. Снежный покров вследствие своей маломощности (20 *см*) не мог способствовать предохранению надземной части двухлетних сеянцев от губительного действия отрицательной температуры.

Подмерзание однолетних сеянцев в зиму 1959/60 г. при минимальной

температуре —29,5° объясняется тем, что осенний период 1959 г. был весьма неблагоприятным для подготовки сеянцев к зимовке. Осень наступила рано, была холодной, с частыми, но незначительными осадками. Первые осенние заморозки на почве отмечались в ночь на 6 сентября, а в конце сентября температура достигла —3—4°. В октябре температура воздуха понизилась до —9—13°. Это еще раз подтверждает известное положение о том, что степень повреждения растений зимой зависит не только от минимальной температуры, но часто определяется условиями летне-осеннего и осеннего периодов, когда создаются необходимые предпосылки для формирования внутренних факторов, способствующих успешной перезимовке растений (созревание древесины, соответствующая закалка, достаточные запасы пластических веществ и их форма, и т. д.).

С целью выяснения зависимости между быстротой роста сеянцев и степенью их подмерзания изученные нами весной 1960 г. сеянцы были распределены по высоте и степени морозостойкости в соответствующие группы (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость степени подмерзания сеянцев в зиму 1959/1960 г. от размеров прироста

Высота сеянцев (в *см*)	Всего сеянцев	Подмерзание					
		отсутствует		концов прироста		побегов до половины	
		число	%	число	%	число	%
Ниже 30	726	365	50,3	145	20,0	216	29,7
От 31 до 40	1037	556	53,6	215	20,7	266	25,7
От 41 до 50	1217	740	60,9	188	15,4	289	23,7
От 51 до 60	946	598	63,3	133	14,0	215	22,7
Выше 60	552	270	50,6	106	19,2	176	30,2
Всего . . .	4478	2529	56,5	787	17,6	1162	25,9

Абсолютная минимальная температура в указанную зиму была отмечена в конце декабря (—29,5°) при высоте снегового покрова 7—9 *см*. Подавляющее большинство растений в группе с высотой до 30 *см* имело надземную часть, значительно превышающую уровень снегового покрова, только единичные сеянцы во время сильных морозов оказались под защитой небольшого покрова снега.

Данные табл. 3 показывают, что степень морозостойкости сеянцев в рассмотренном конкретном случае не связана с их высотой в данном возрасте, а очевидно определяется лишь индивидуальными свойствами особей изученной популяции вишни войлочной.

Вишня войлочная в средней полосе Европейской части СССР в мягкие зимы с оттепелями и глубоким снеговым покровом нередко повреждается и гибнет от подопревания коры и камбия вблизи корневой шейки, что чаще всего наблюдается среди молодых сеянцев. Причины подопревания, очевидно, связаны с несоответствием биологии растения внешним условиям, но физиология этого явления изучена еще недостаточно. В питомнике учебно-опытного хозяйства «Щербинки» весной 1960 г. было осмотрено 4904 однолетних сеянца с целью установления гибели растений от подопревания, причем выяснилось, что от этой причины погибло 426 (8,7%) сеянцев.

Сеянцы, оказавшиеся неприспособленными к внешним условиям, погибли в первую же зиму. В процессе естественного отбора сохранились более пластичные растения, ритм жизни которых изменился в соответствии с новой обстановкой. Сохранившиеся после первой зимы сеянцы оказались устойчивыми против подопревания и после второй зимы, на третьем году от посева семян, несмотря на то, что длительные оттепели в декабре 1960 г. и январе 1961 г. усиливали опасность подопревания. Осмотром двухлетних сеянцев весной 1961 г. установлена полная их сохранность.

Одновременно было отмечено отрастание 28 сеянцев, пострадавших в зиму 1959/60 г.

В нашем опыте наблюдались случаи подопревания и полная гибель 5—6-летних кустов вишни войлочной, высаженных вдоль забора, где зимой скопляются большие сугробы снега, под которыми земля в отдельные годы находится в талом состоянии (например в зиму 1960/61 г.).

Согласно данным Горно-Таежной опытной станции, поздноцветущие формы вишни войлочной оказываются более устойчивыми против подопревания, чем раноцветущие. Это подтверждается и наблюдениями в учебно-опытном хозяйстве «Щербинки». Семена поздноцветущих форм в 1959 г. были высеяны отдельно. Из них выращено 188 сеянцев, которые сохранились. Среди остальных сеянцев погибло 8,7% от общего числа выращенных в питомнике.

Возможно, что поздноцветущие формы обладают повышенной пластичностью и лучше приспособляются к новым условиям.

При акклиматизации вишни войлочной путем многократного посева и пересева семян местной репродукции через несколько поколений методом искусственного отбора и при помощи естественного отбора можно создать формы, ритм развития которых будет полностью приспособлен к условиям климата области.

Для предупреждения выпревания вишни войлочной в неблагоприятные зимы следует соблюдать соответствующие агротехнические мероприятия: отводить для посадки возвышенные участки, где не скопляется много снега, с легкими хорошо дренированными почвами; расстояния между кустами в крупных садах устанавливаются 3 × 3 *м*, в приусадебных участках — 2 ×1,5 *м*; отгребать снег от оснований штамбиков куста в начале зимы (если снег выпал на талую или слабопромерзшую почву) с целью промораживания приствольного круга на глубину 15—20 *см*, а также перекапывать почву не осенью, а в весенний период.

По распространенному мнению вишня войлочная не повреждается насекомыми, мышами, зайцами и устойчива против грибных заболеваний. В питомнике также не было отмечено повреждений вишни войлочной вредителями и патогенными грибами.

Однако в зиму 1956/57 г. сильные повреждения однолетним сеянцам причинили мыши. У многих сеянцев кора и древесина штамбиков сильно объедены, что привело их к полной гибели. Сеянцы с более слабой степенью повреждения в дальнейшем восстановились.

ВЫВОДЫ

1. Вишня войлочная весьма перспективна для внедрения на правобережье Горьковской области. Ее следует шире испытать в разных экологических условиях отдельных районов, изучить биологию растений и соответственно разработать агротехнику.

2. В ближайшее время следует заложить небольшие опытные сады вишни войлочной в плодово-ягодных питомниках области и на пришкольных

участках. Нужно смелее внедрять эту новую плодовую культуру в полезащитные полосы колхозов и совхозов.

3. Поскольку вишня войлочная отличается высокими декоративными свойствами, ее следует шире использовать в озеленении городов и других населенных пунктов для закладки бордюров, зеленых изгородей, а также в одиночных и групповых посадках.

4. Посадочный материал для производственных нужд следует выращивать только из семян местной репродукции, собранных от лучших зимостойких деревьев, отличающихся обильной урожайностью и высокими вкусовыми качествами плодов.

5. Опытным учреждениям области следует расширить работы по селекции вишни войлочной с тем, чтобы в ближайшие годы создать крупноплодные, хорошо приспособленные к местному климату устойчивые сорта, пригодные для внедрения в производство.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Горьковской области. 1959.
Васильченко И. Т. 1954. Новые для культуры виды вишни. М., Изд-во АН СССР.
Деревья и кустарники СССР. 1954. Т. III. М.— Л. Изд-во АН СССР.
Елисеев И. П. 1961. Вишня и слива. Горьковское книжное издательство.
Еникеев Х. К., Шашкин И. Н. 1937. Восточно-азиатские виды косточковых. Изд-во ВАСХНИЛ.
Жучков Н. Г. 1954. Частное плодоводство. М., Сельхозгиз.
Казьмин Г. Т. 1954. Слива, вишня и абрикос на Дальнем Востоке. Хабаровское книжное издательство.
Мичурин И. В. 1948. Соч., т. I—IV. М., Сельхозгиз.

Сельскохозяйственный институт
г. Горький



АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ ЛЕСА

С. Я. Соколов

Основными факторами, определяющими распределение типов леса в пространстве в пределах климатически однородной области, являются богатство почвенного субстрата элементами пищи растений, влажность почвы, межвидовая борьба и огромное влияние деятельности человека.

На схеме (рис. 1), изображающей жизненную арену лесов таежной зоны, показано плодородие лесных почв в зависимости от богатства последних элементами пищи растений и от увлажнения. Плодородие почв на этой схеме возрастает слева направо, что объясняется возрастанием благоприятного сочетания указанных выше прямодействующих факторов жизни растений в том же направлении. При среднем увлажнении почв, несколько увеличенном подтоком минерально обогащенных грунтовых вод, растения используют почвенный субстрат с наибольшим успехом. Сухость и избыточная влажность ограничивают плодородие даже потенциально богатых почв, не говоря уже о почвах, бедных элементами пищи растений. Плодородие почв косвенно связано с рельефом и механическим составом (рис. 2 и 3).

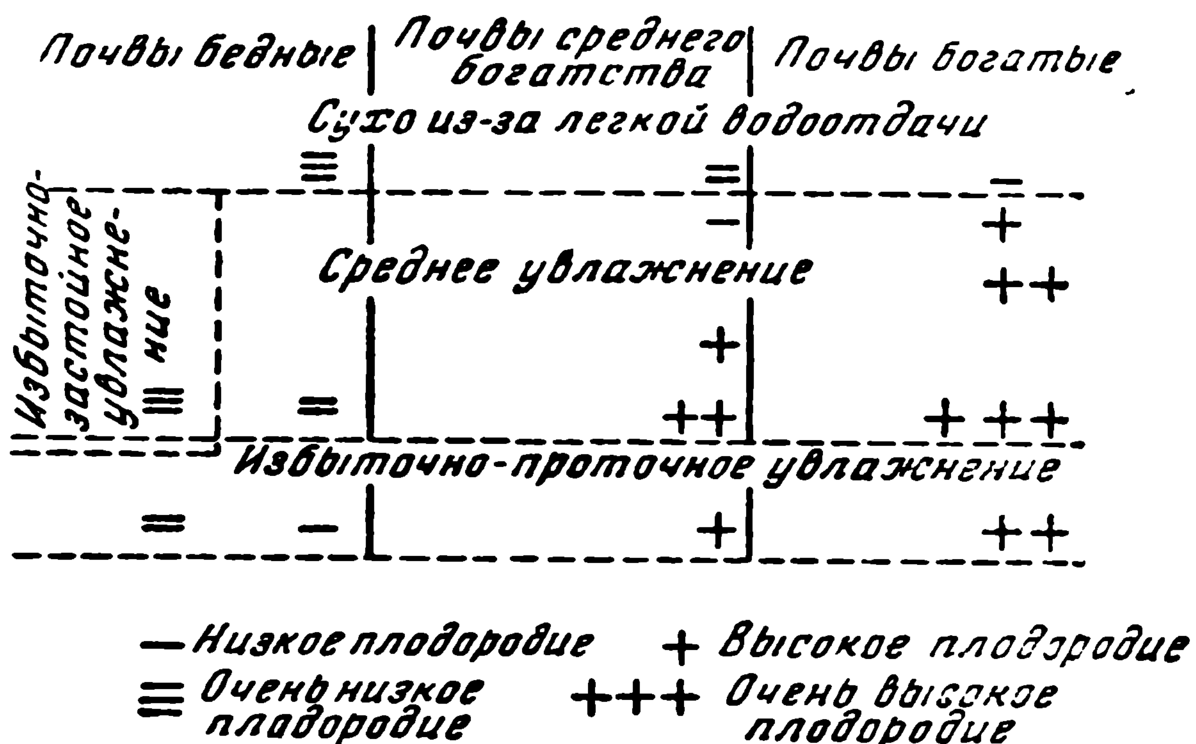


Рис. 1. Плодородие лесных почв таежной зоны в зависимости от богатства их элементами пищи растений, степени и характера увлажнения

По типу образования почвы окрестностей Ленинграда являются подзолистыми. Как правило, в холмистых местностях и на склонах они имеют песчаный механический состав и подстилаются легко водопроницаемыми грунтами, что и обусловливает легкую их водоотдачу. При силикатной основе песков, бедных элементами пищи растений, и даже при потенциально богатой, но легко водоотдающей горной породе эти почвы остаются мало плодородными. На увалах и равнинах почвы имеют мелкопесчаный, суглинистый или глинистый механический состав и обладают средним или даже высоким плодородием.

В бессточных впадинах, где могут быть верховые сфагновые болота, поверхность почв выстлана малозольным сфагновым торфом, который, как и поверхностные слои живого сфагнума, обладает большой водоудерживающей способностью, что еще больше увеличивает здесь застой воды; вода эта теряет кислород, необходимый для дыхания корней, и обогащается органическими кислотами; мокрые сфагнум и торф прогреваются медленно; все это вместе взятое создает на болотах условия физиологической сухости и, в конечном итоге, малое плодородие торфяной почвы. Почвы, основой которых служит травяно-древесный торф, богаты вследствие высокой зольности субстрата, но мало плодородны из-за недостатка кислорода в медленно текущих водах. Склоны и ложбины стока выстланы молодыми наносами, высокое плодородие которых может зависеть как от свойств самого субстрата, так и от подтока грунтовых вод, обогатившихся солями в процессе движения.

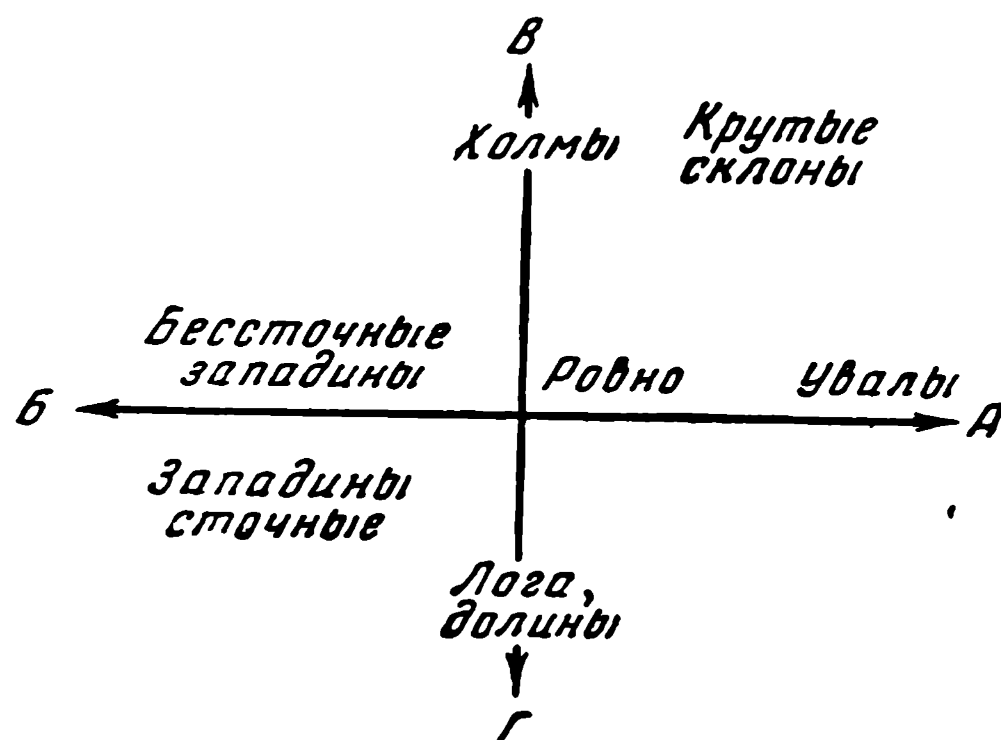


Рис. 2. Типичный рельеф местности в таежной зоне

Учитывая сочетания указанных прямодействующих факторов, В. Н. Сукачев предложил обобщенную схему экологических рядов групп типов леса (рис. 4). Сравнение ее с приведенными выше схемами (рис. 1—3) показывает, что все они тесно связаны друг с другом.

Облик групп типов леса определяется по лишайниковому, моховому, травянистому покровам или по ярусу подлеска. Древесные породы как бы накладываются на эти ярусы и образуют серии типов леса. При этом в процессе вековой борьбы за существование жизненная арена соответственно поделена между древесными породами (рис. 5). Ель занимает наиболее прочную позицию в зеленомошной группе; даже в долгомошниках и сложных лесах в ходе борьбы за существование ель вытесняет другие древесные породы и наступает на сухие беломошники. Сосна сохраняет преобладание лишь в самых сухих условиях, уступая другие суходолы натиску ели (а на юге дуба), но поддерживается пожарами и рубками леса; на болотах сосна не испытывает серьезной конкуренции с елью, но исчезает по мере усиления заболачивания сфагновыми мхами. В условиях постоянного избыточного проточного увлажнения господствует черная ольха; лишь по мере естественного или искусственного осушения в эти пространства внедряется ель, на юге — вяз, дуб, а в результате пожаров — и сосна.

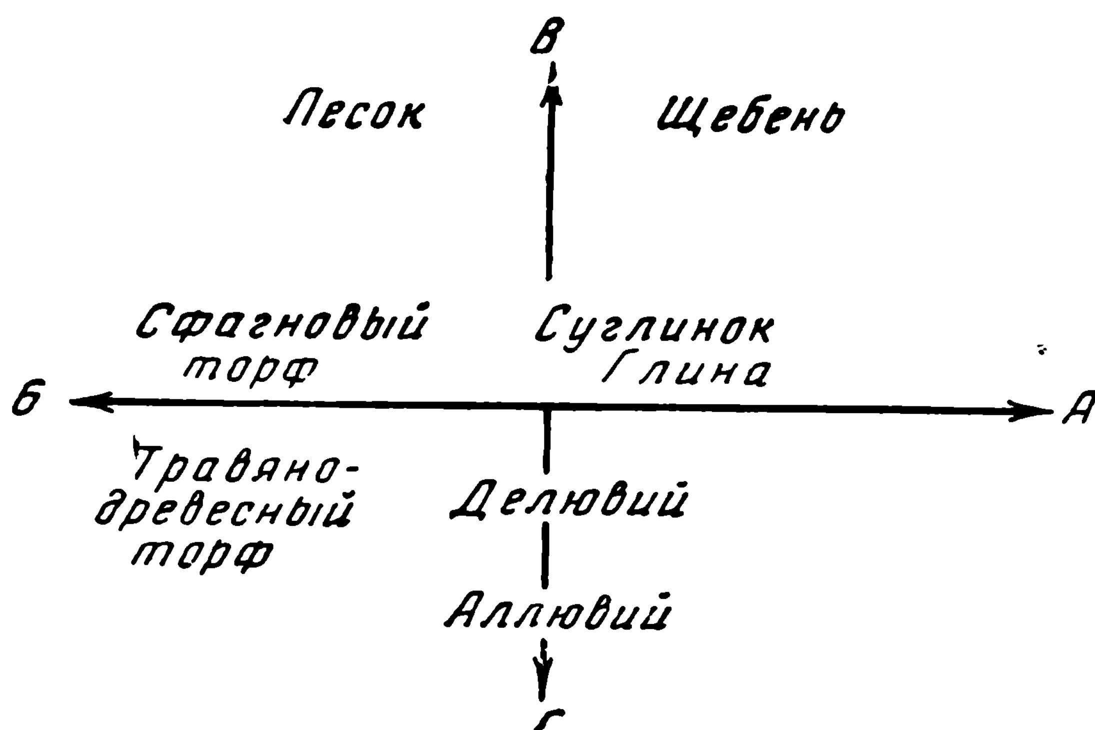


Рис. 3. Механический состав почв в лесах таежной зоны в зависимости от рельефа

Обычные лиственные древесные породы наших лесов — береза, осина

и серая ольха — встречаются повсюду, но как сорные растения. Иногда (после пожаров и рубок) они занимают господствующее положение на значительных площадях и приобретают большое народнохозяйственное значение.

На приведенную схему (см. рис. 5) вполне закономерно ложатся линии изобонитетов, т. е. линии одинаковой урожайности древесной массы в лесах (рис. 6); ход этих линий отчетливо связан с комплексом ведущих факторов внешней среды.

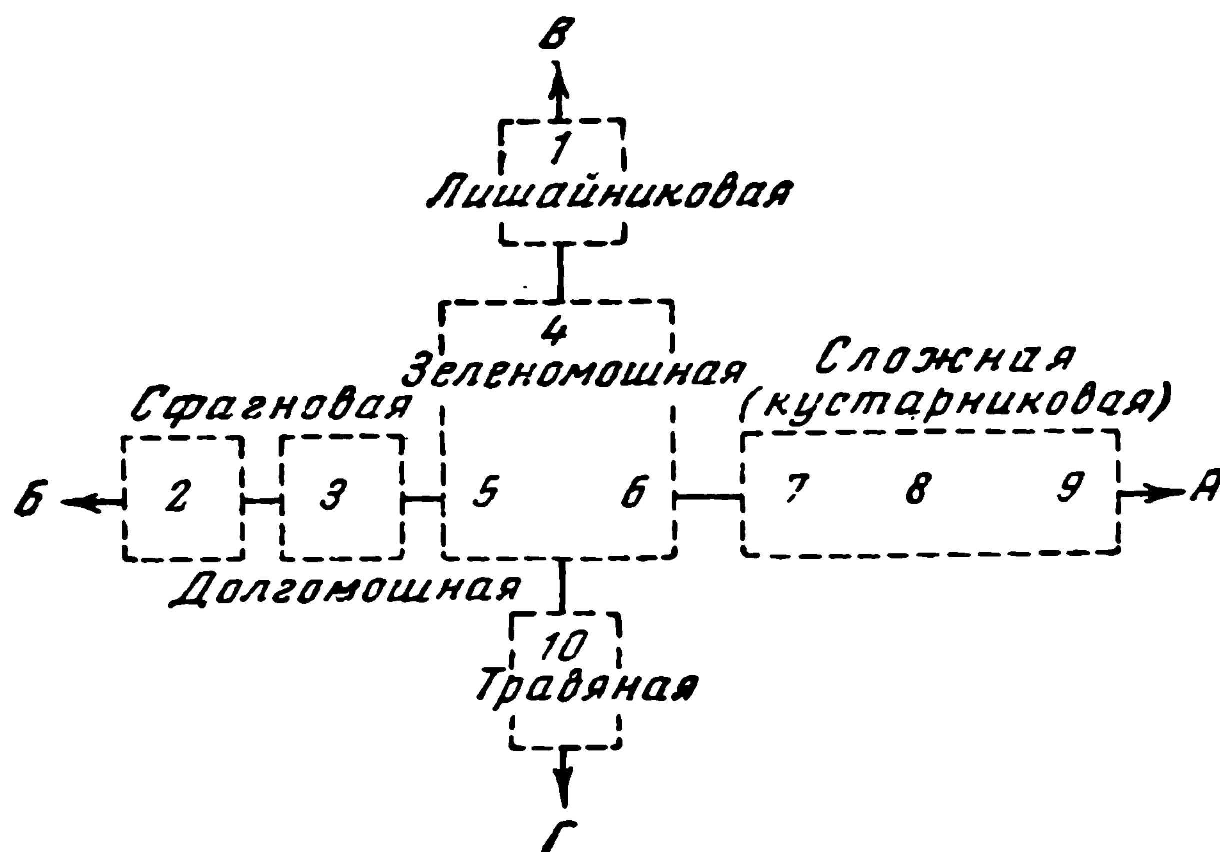


Рис. 4. Группы и серии типов леса таежной зоны

Рассмотрим теперь кратко значение отдельных типов леса для лесопаркового строительства.

Лишайниковые сосняки (беломошники) занимают самые сухие позиции, обычно повышенные и всхолмленные. Сосна в них сравнительно редкостойна, что дает возможность далеко просматривать лес и видеть рельеф и стволы сосны, обильно покрытые серыми накипными лишайниками, от которых свободны лишь яркие красновато-желтые вершины стволов и мощные сучья широких крон. Ветер гудит лишь в них, почти не проникая в лес. Черными отдельными силуэтами выделяются здесь единичные ели, купы низкого можжевельника или колонновидные формы его. Здесь много света, ложащегося узорными пятнами на серо-голубоватый комковатый ковер лишайников и выхватывающего горячие краски с лоскутов опавшей молодой коры сосны. Среди лишайников разбросаны пятна серых кошачьих лапок, вечнозеленой грушанки, и повсюду низкорослые брусника и толокнянка, усыпанные бусами бледно-розовых цветков или ярко-красных ягод. Летом здесь жарко, и чистейший воздух переполнен смолистым ароматом сосны; осенью суше, чем в других типах леса, и особенно чудесно в погожие дни бабьего лета. В это время, после дождей, здесь много белых грибов, прячущихся среди коричневой мертвой подстилки, множество маслят, рыжики и яркие розовые сыроежки. Это лучшие места для отдыха и строительства санаториев.

Зеленомошные леса занимают большей частью равнинные пространства, более или менее хорошо дренированные и несколько всхолмленные. Это область настоящего преобладания ели, где сосна, береза, осина, ольха являются лишь временными гостями, попавшими сюда из-за пожарищ, лесосек, на места вывала ели. Со временем они вытесняются елью.

В более или менее девственном зеленомошном ельнике мрачно и душно; кругозор ограничен до минимума; темно-фиолетовые колонны стволов ели

ощетинились отмершими тонкими сучьями, сомкнули лапчатые, дугообразно вниз опущенные темные ветви и унесли высоко в небо острые конусы вершин, украсив их гирляндами свисающих узко конусовидных желто-коричневых шишек. Робкие лучи света редкими струями пронизывают мрак черных крон и ложатся неясными бегающими зайчиками на блестящий ровный плотный темно-зеленый мягкий ковер мхов или на бурую плотнослежавшуюся подстилку из мертвой еловой хвои. Лишь изредка здесь ярким бликом вспыхнет ствол березы и погаснет вновь, закрытый елью, или зардеют и спрячутся гроздья рябины, или в солнечных лучах

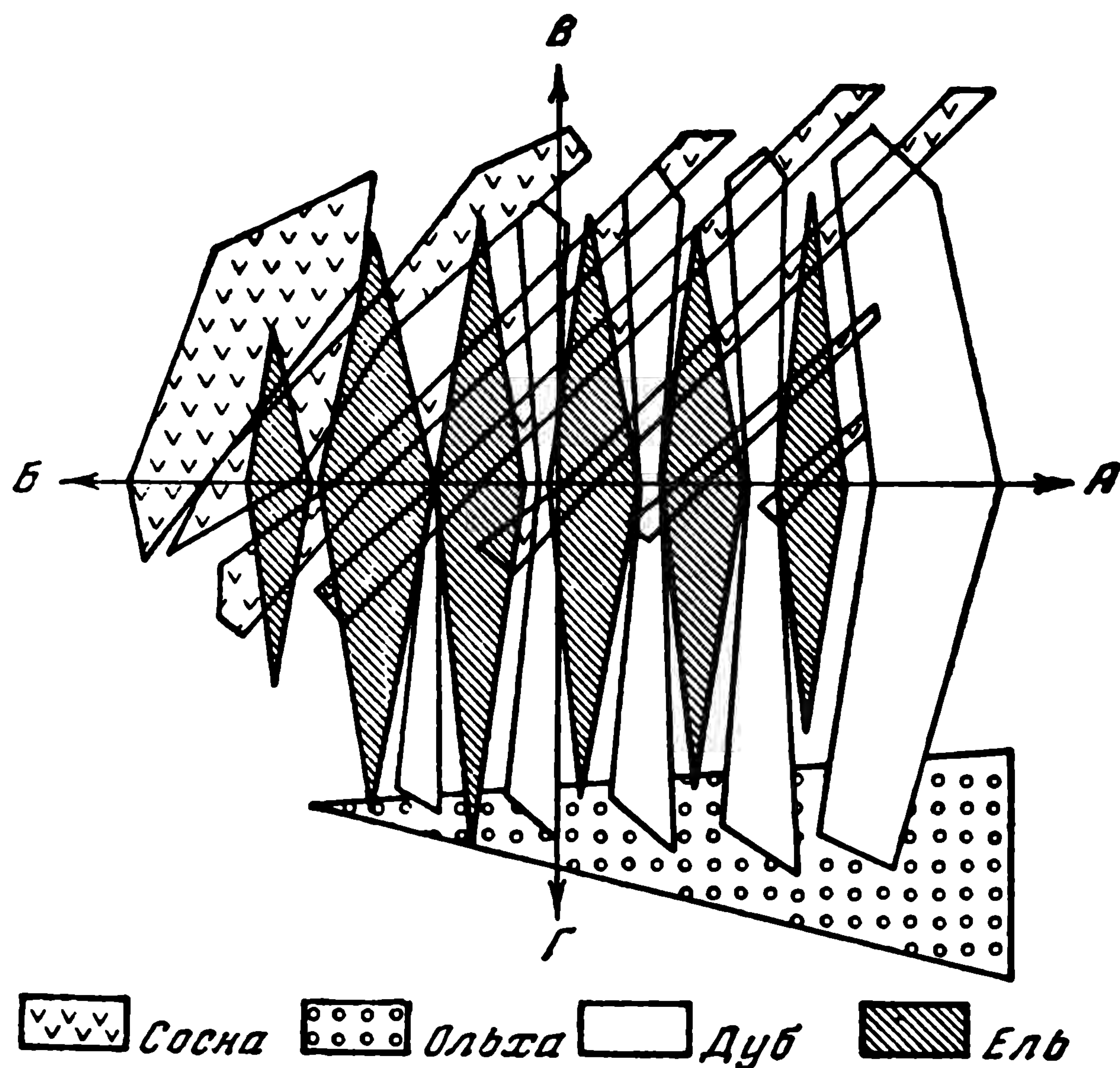


Рис. 5. Взаимоотношения важнейших древесных пород в лесах таежной зоны

блеснут белые звездочки седмичника, соцветия майника и цветки кислицы, все почти прижатые к моховому ковру. Однако зеленомошные леса бывают разные: на более влажных равнинах с довольно бедными подзолистыми почвами располагаются черничники; на склонах с хорошо дренированными относительно богатыми почвами — кисличники; на повышенных супесчаных и песчаных суховатых подзолистых почвах — брусничники.

Пожары и рубка леса способствовали тому, что на месте еловых зеленомошников возникали и возникают сосняки, березняки, осинники и ольшаники черничного, кисличного или брусничного характера. При этом пожарища или лесосеки черничной серии нередко проходят через более или менее длительный период заболачивания кукушкиным льном и даже сфагнумами с задернением осоками, щучкой, полевицей и вейниками лесным и Лангсдорфа. На пожарищах кисличной серии основными задернителями являются полевица, мятлик, наземный вейник, а местами иван-чай и малина; в брусничной серии — вейники лесной и наземный, полевица и папоротник орляк. Медленно, но верно на пожарищах и лесосеках возобновляются древесные породы; во влажных местах появляются многие виды ивы, серая ольха, береза, осина; обычно с опозданием, уже под более или менее сомкнутый полог их вселяется ель. Начинается смена этих временных древесных поселенцев елью. Количество ели постепенно увеличивается, и под пологом временных поселенцев создаются специфические условия более холодного темного фитоклимата с плотной мертвой

подстилкой из хвои ели, несущей вместе с собой окисление почвы, гибель временным травянистым растениям и возможность расселения своим обычным спутникам.

Ель, растущая вначале медленно, с годами начинает подниматься в высоту; живет она дольше, чем лиственные породы; за первым поколением ее появляются все более и более молодые елки и елочки, и под пологом березы, осины или сосны встает эта разновозрастная и разновысотная еловая рать; с годами березняк, осинник или сосняк сменяются на ельник.

Временное заболачивание и выпас скота, особенно повторные пожары и рубки леса, задерживают этот процесс смены. Поэтому и встречаются часто всевозможные этапы этих смен: беспорядочные кусты серой ольхи и ив, разбросанные среди заболачивающихся пространств, с единичными березами и кочками осок и злаков; чистые веселые молодые березняки с почти сплошным нарядным луговым покровом и отдельными елочками; чистые трепещущие листьями осинники с мертвым покровом из плотнослежавшейся листвы — коричневым ковром, закрывающим всю поверхность почвы; березняки или осинники, где встают отдельные елочки или где они образовали уже высотно ступенчатые группы, а многие экземпляры ели уже вошли в ярус березы, осины, перекрыли ольху и грозят им гибелью.

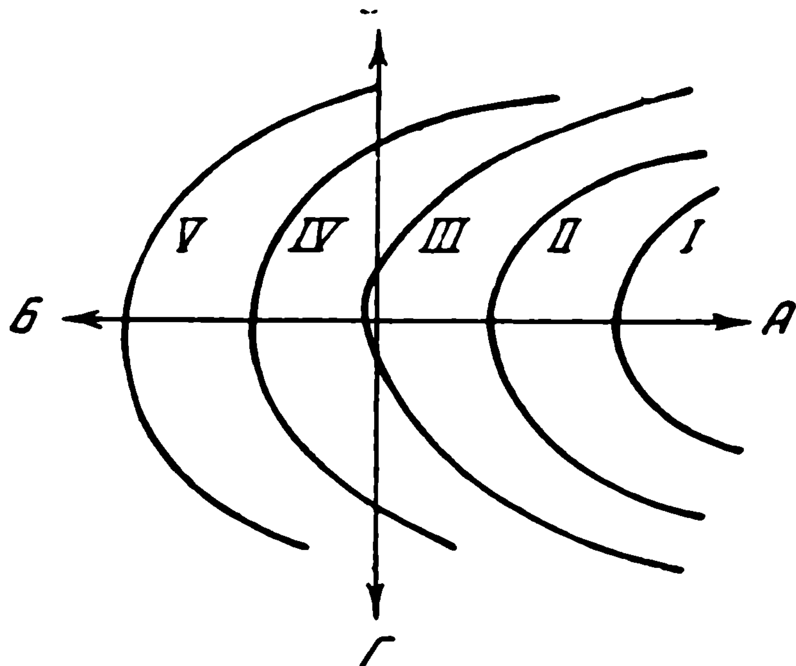


Рис. 6. Распределение классов бонитета (I—V) по сериям типов леса

В бруснично-зеленомошной серии пожары наиболее часты; ели здесь более трудно занять пространство еще и потому, что для нее относительно сухо. Низовые пожары, сжигая сухую хвою сосны, уничтожают и молодую ель. Под пологом сосны начинает разрастаться вереск, дающий иногда сплошную густую темно-зеленую заросль, богато расцвеченную фиолетово-карминовыми соцветиями в июле и августе. Часто разрастается папоротник, орляк, выбрасывающий весною изящные завитки листьев, позднее распластывающиеся крыловидными узорами в сплошной чуть трепещущий надземный слой, светло-зеленый летом и ярко-ржавый уже в начале осени. В брусничных зеленомошниках, вересковых и орляковых борах осенью появляются слои белых грибов, маслят и розовых сыроежек.

В черничные и кисличные зеленомошники белый гриб заходит редко, лишь на прогалины возобновляющихся лесосек, но иногда в хорошую осень здесь бывает огромное количество моховиков, маслят, сыроежек (особенно красных, светло-серых, зеленоватых и желтых), волнушек, лисичек, подосинников, подберезовиков, груздей, подгруздок, горькуш. Вместе с различными «поганками» и мухоморами они создают впечатление грибного яруса, слоя, причудливого царства, празднующего в показе плодовых тел результаты своей полезной деятельности в лесу. Особенно ярко это грибное изобилие под пологом темных ельников.

Леса зеленомошной группы представляют большой интерес для лесопарков. Брусничные сосняки и производные от них сосняки вересковые и орляковые близки по своим качествам к лишайниковым. Однако они гуще, сосна в них растет быстрее, более узкокронна, чаще примесь ели, березы, рябины, козьей ивы, иногда много можжевельника; они светлы, и достаточно прозрачны. Это почти готовые лесопарки, где незначительными рубками можно создавать волшебные, но довольно однообразные пейзажи. Здесь легко провести дорожную сеть.

Овладеть лесами черничной серии труднее: они сырые, но богаче смесью древесных пород и при незначительной мелиорации вместе с кисличными лесами, где мелиорация, как правило, не требуется, могут образовать при умелом проведении рубок ухода и незначительном обогащении видового состава те чудесные пейзажи, которые были созданы по замыслу Гонзаго в Павловском парке. Леса сложные (кустарниковые) отличаются наличием в составе древостоя липы, дуба, ильма, черемухи и яруса кустарников, среди которых особенно показательна лещина. В травяном ярусе этих лесов много спутников дуба; весной здесь целыми коврами цветет белая дубравная ветреница, среди которой вкраплены голубые цветы печеночницы с розетками орнаментальных трехлопастных листьев и темные почковидные листья копытеня; обильны здесь кислица, майник, вороний глаз, мелкие и крупные папоротники. Эти леса встречаются на наиболее плодородных почвах, большая часть которых давно отнята у леса под сельскохозяйственные угодья. Такие леса могут быть основой для создания лесопарков, насыщенных многими видами деревьев, кустарников и трав, особенно на луговых пространствах. Большой интерес представляют леса этих групп, смешанные по видовому составу древесных пород: елово-березово-осиново-сосново-еловые или даже чистые березняки и осинники, или березняки и осинники с группами ели или еловым ярусом. Из этих смешанных древостоев, особенно, если начать с древостоев относительно молодого возраста, можно с помощью рубок создать красивейшие пейзажи с большими, мелкими группами деревьев и солитерами; на пространствах, освобожденных от деревьев, быстро произойдет залужение. Опушки можно устроить как из местных, так и из интродуцированных кустарников, структурно сходных с обликом местных растений.

В этих группах можно наиболее эффектно использовать и показать структуру стволов и крон отдельных древесных пород и их сочетаний не только в статике, но и в возрастной динамике как равно в динамике сезонных изменений. Только так художественно могут быть поняты конусовидные, зубчатые, неподвижные темные кроны елей, удерживающие зимой пласты снега; яйцевидные или цилиндрические ажурные кроны березы со свисающими прядями подвижных ветвей, осыпанными нежной зеленью пахучих листьев весной, золотом листвы осенью и иглами инея зимою, горящими подобно бриллиантам на фоне голубого неба.

Значительную площадь в наших лесах занимают сфагновые сосняки. Чахлые сосенки в центральной части этих болот совсем кустовидны и редки; к закрайкам болот они становятся древовидными и имеют зонтиковидные и шаровидные ажурные кроны, поднятые тонкими стволами на несколько метров над землей. Под ними — ярус кустов болотной низкой березы, пышно цветущего и дурманно пахнущего багульника, голубики, черники, подбела, кассандры, вереска; в конце июня — середине июля здесь — белые волны плодоносящей пушицы; на подушках розовых и ярко-зеленых сфагнумов — распластанная клюква с изящными розовыми цветками в мае и июне, или россыпью крупных малиновоцветных ягод осенью и торчащие ветки черноплодной вороники. На поверхности сфагнумов раскиданы розоватые листья насекомоядных росянок. Пространства этих сфагновых болот при превращении в лесопарки нуждаются в крупных мелиоративных улучшениях. Многие из сфагновых болот используются или могут быть использованы для добычи торфа.

Леса долгомошной серии не занимают больших пространств. Обычно это прогорелые сосняки с плотным слоем сырого кукушкина льна, дающего темно-зеленый монотонный сырой ковер.

Леса травяной серии, обитающие в долинах рек и ручьев, имеют часто сменяющееся строение. Ближе к руслам рек стоят иногда плотные заросли

различных кустовидных ив, среди которых по более сухим гривкам еще сохранились почти единичные мощные дубы и вязы с плотными шатровидно-зонтиковидными кронами, кое-где липа, остролистный клен и масса черемухи, обильно одевающейся в мае душистыми снежнобелыми кистями. Эти группы, возглавляемые остроконечными елями или зонтиковидными соснами, особенно эффектны в поймах у стариц и озер среди просторных красочных заливных лугов, обрамленных кустарником. В сыроватых местах здесь — целые заросли вязолистной таволги с пряно пахнущими белыми зонтиками; у стариц и озер — группы желтого ириса, аира и заросли камыша, тростника и ситника. Под пологом леса часто бывают целые заросли высоких папоротников, несущих свои перистые ваи в огромных раструбах. Встречаются травяные леса, в которых господствуют ель или черная ольха, стоящая на корневых лапах, прикрытых подушками зеленых мхов, прямо над зеркалом воды.

Леса травяной группы в значительной части вырублены. На месте их поддерживаются луга или издавна возделываются овощи. Травяные типы леса в лесопарках после осушения частично превращены и будут превращаться в открытые луговые ландшафты с разнообразными группами деревьев и кустарников и сетью водных бассейнов.

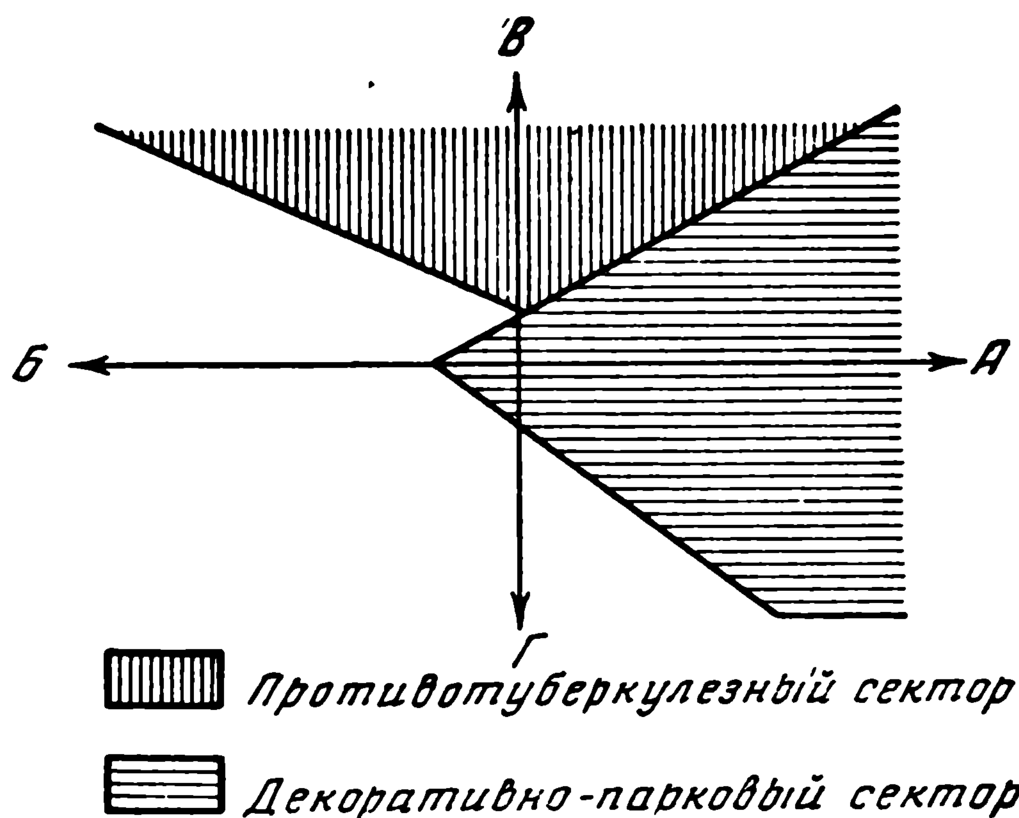


Рис. 7. Курортологическая ценность типов леса

Заканчивая общий очерк типов леса, можно сказать, что леса лишайниковой, зеленомошной, сложной (кустарниковой) и травяной групп наиболее эффектны для превращения в лесопарки и парки. При этом сосняки лишайниковые, брусничные, вересковые и орляковые, занимающие сухие местоположения, наиболее пригодны для превращения в лесопарки при санаториях, особенно туберкулезных (рис. 7).

Леса зеленомошные, черничные, кисличные, сложные и травяной группы пригодны для создания разнообразных лесопарковых и парковых пейзажей, особенно леса кисличной серии и кустарниковой группы.

Черничники и леса травяной группы всегда требуют большей или меньшей водной мелиорации почв; в последней особенно нуждаются леса сфагновой и долгомошной групп.

При создании лесопарков не следует стремиться к обогащению пейзажей структурно чуждыми деревьями и кустарниками иноземной флоры, а тем более цветниками из культурных однолетников (ноготки, львиный зев, космея и др.) или многолетников (флокс, пион и др.) или антихудожественными стандартными железобетонными вазами и скульптурами, окрашенными мелом или белой масляной краской. Это производит отталкивающее впечатление. Нельзя вводить в пейзаж лишайникового сосняка цветущий конский каштан или аллею из ясенелистного клена. Однако узорная опушка этого сосняка из кедрового стланика или горной сосны воспринималась бы как естественный элемент, украшающий общий ландшафт.

Нелепо выглядят попытки аллейной посадки обыкновенной рябины вдоль вьющихся дорожек в сосново-еловом зеленомошнике на Карельском перешейке, тогда как группы рябин на опушках и полянах воспринимаются

как пятна естественного ландшафта леса. В состав древостоев лесов кисличной и сложной групп входят широколиственные древесные породы. При создании лесопарков из этих лесов роль широколиственных пород — дуба, клена, ильма, липы, а в подлеске лещины и жимолости — может быть поднята и рубками ухода и подсадкой. При отделке деталей таких «широколиственных ландшафтов» и в композициях отдельных групп деревьев и кустарников здесь вполне допустимо усиление роли черемухи, рябины, увеличение тональности раскраски листвы весной и осенью введением в группы и солитерно таких видов, как колючая серебристая ель, сибирская пихта, клен красный, клен сахаристый, даже клен Шведлера, а на опушках — клен татарский и ярко цветущие кустарники — роза морщинистая, спиреи дубравколистная и средняя, а также смородины, малины и клен гиннала с ярко-карминной листвой осенью.

Для обогащения пейзажей лесопарков, состоящих из лесов травяной группы, особенно около зеркал воды, представляли бы большой интерес группы плакучих серебристых ив, особенно в комбинации с конусовидными елью и пихтой, а также группы серебристых тополей. Здесь же необходимо усилить роль и наших широколиственных пород, кустарниковых ив и зарослей разнообразных кустарников в перелесках среди красочных лугов в значительной мере потому, что естественная пойменная растительность всегда богата, ей свойственны эти виды; они всегда и всюду ласкали наш взгляд именно в этих природных нишах жизни.

Вдоль некоторых транспортных магистралей, подводящих к крупным городам, создают линейные посадки преимущественно из ясеня зеленого или из тополя, иногда из березы. Посадки эти не играют ни защитной роли, ни тем более художественной. Нередко эти подъездные магистрали проходят вдоль ландшафтно-разрушенных пространств, что совершенно недопустимо. Представляется необходимым создать вдоль подъездных путей к городам системы пейзажей, показывающих красоты северной природы как ближними, так и дальними планами с вписанными в них сельскохозяйственными угодьями.

Леса и растительность всегда были и будут источником удовлетворения не только многих материальных потребностей человека, но и удовлетворения его духовных запросов, источником вдохновения. Превращая леса в лесопарки, т. е. в художественные системы ландшафтов, следует всегда считаться с типологическими особенностями леса, уметь читать их и, строя, подчеркивать природную красоту, а не навязывать ей чуждые элементы, не свойственные естественным пейзажам.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР
Ленинград

ОСЕННИЙ АСПЕКТ ДЕНДРАРИЯ

Б. М. Гринер

При строительстве садов и парков необходимо учитывать особенности осенней окраски листьев древесно-кустарниковых пород, удлиняющей декоративный эффект насаждений на 1—1,5 месяца. Однако иногда этот период значительно сокращается. Красочная осень бывает, к сожалению, не ежегодно.

Мы исследовали причины разнообразной осенней окраски листьев и установили (1960, 1961), что красная окраска свойственна тем породам, которые в живых зеленых листьях (или окрашенных в период вегетации антоцианом) содержат в более или менее значительных количествах дубильные вещества конденсированного ряда (катехины). При образовании отделяющего слоя в листовых черешках перед листопадом нарушается нормальный обмен веществ и возникают окислительные процессы, превращающие катехины в продукты их уплотнения — флобафены, имеющие красную окраску различных оттенков, переходящую при засыхании в бурую.

Высказывавшееся ранее рядом авторов (Жуковский, 1949; Раздорский, 1949; Курсанов и др., 1940; Бородин, 1910) мнение о том, что красная осенняя окраска листьев обусловлена накоплением антоцианов, требует пересмотра. Прежде всего антоцианы обусловливают красную окраску нормальных листьев краснолистных пород (барбарисы пурпурнолистные — обыкновенный и Тунберга, шиповник краснолистный, круглолистник японский, клен Шведлера и другие краснолистные формы кленов, бука, лещины, вяза и т. д.); осенью они обычно приобретают красную окраску совершенно других оттенков.

Особенно интересно наблюдать летние и осенние листья основной и пурпурной форм одной и той же породы, например, барбариса Тунберга. У основной формы летние листья зеленые, у пурпурнолистной — темно-пурпурные; осенние листья у обеих форм одинаково огненно-красные. Наконец Ру и Экелин (Roux и Ekelyn, 1958) показали, что дубильные вещества конденсированного ряда образуются на основе антоцианов, т. е. антоцианы являются предшественниками катехинов, а не их дериватами.

Однако не исключена возможность вторичного образования антоцианов осенью. Нами ведутся исследования конечных продуктов превращения катехинов. Зависимость между осенней красной окраской листьев и содержанием в живых листьях катехинов установлена на большом количестве видов. Желтая и оранжевая окраска осенних листьев зависит от пигментов каротина и ксантофилла, маскируемых в живых листьях хлорофиллом.

Процесс окисления катехинов и образование флобафенов (или антоцианов) зависят от многих внешних факторов. Отсутствие хотя бы одного из них может парализовать проявление красной окраски. Наблюдения показали, что основным фактором является свет. Только на полном свету проявляется красная окраска. Так, в аллеях, обсаженных с обеих сторон кизильником блестящим, растения южной экспозиции имели красные листья, а северной — желтые. На одном и том же растении листья на освещаемой стороне краснеют, а на теневой — желтеют (амурский виноград, боярышник полумягкий, клен татарский и т. д.). Только породы, очень богатые катехинами, обычно краснеют полностью (смородины золотистая и американская, барбарис Тунберга, хеномелес китайская и др.), если они не слишком затенены другими насаждениями или постройками.

Важным фактором является влага. Красной осенней окраске наиболее благоприятствует высокая влажность почвы перед листопадом и умеренная — во время листопада. Состав почвы также оказывает сильное влияние на осеннюю окраску. На влагоемких глинистых почвах она интенсивнее и длительнее, чем на дренированных песчаных, причем у разных видов влияние почвы, как и других факторов, проявляется в разной степени.

Повреждение листьев ранними осенними заморозками полностью прекращает в них окислительные процессы, и осенняя окраска листьев

Осенняя окраска листьев **Таблица**

Растение	Окраска	Дуб. вещества (в %)*	Примечание
Acer ginnala Maxim.	Оранжево-красная до темно-пурпурной	23,9	Молодые листья окрашены антоцианом. Красочный период около двух недель
A. negundo L.	Желтая		На верхних побегах мужских экз. окраска оранжево-красная
A. platanoides L.	Желтая	2,51	У некоторых форм окраска красная
A. platanoides f. *drummondii* Drumm.	Розовая	—	Окаймление остается белым, что придает листьям особую декоративность. Весной листья розоватые
A. saccharinum L.	Желтая до ярко-красной	19,35	Молодые листья окрашены антоцианом
A. tataricum L.	Малиново-красная	18,08	Окраска быстро переходит в бурую
Amelanchier alnifolia Nutt.	Ржаво-красная	—	
Armeniaca dasycarpa (Ehrh.) Pers.	Желтая у нижних, оранжево-красная у верхних листьев	12,24	Весной листья окрашены антоцианом
Armeniaca manshurica (Maxim.) Skvortz.	Светло-пурпурная	—	Осенняя окраска очень нарядна
A. vulgaris Lam.	Темно-пурпурная	—	
A. ansu (Maxim.) Kost.	Темно-пурпурная	—	
Aronia arbutifolia (L.) Ell.	Ярко-красная	—	
A. melanocarpa (Michx.) Ell.	Ярко-красная	9,01	
Berberis amurensis Rupr.	Светло-красная	8,67	Виды *Berberis* краснеют один за другим, и общий красочный период растягивается до месяца. Особенно красивы вечнозеленые виды, листья которых весной вновь зеленеют. К сожалению, они мало зимостойки
B. aggregata Schneid.	Ярко-красная	—	
B. canadensis Mill.	Ярко-красная	—	
B. concinna Hook. f.	Ярко-красная	—	
B. chinensis Poir.	Ярко-красная	—	
B. cretica L.	Ярко-красная	—	
B. gagnepainii Schneid.	Темно-малиновая, снизу белая	—	Вечнозеленое растение
B. heteropoda Schrenk	Красная	—	
B. iliensis Popov	Красная	—	
B. levis Franch.	Светло-красная	—	Вечнозеленое растение
B. nummularia Bge.	Желтая	—	
B. polyantha Hemsl.	Ярко-красная	—	
B. sibirica Pall.	Красная	—	
B. stapfiana Schneid.	Красно-зеленая	—	Вечнозеленое растение
B. stenophylla Lindl.	Ярко-красная	—	Вечнозеленое растение
B. thunbergii DC.	Огненно-красная	—	
B. thunbergii var. *atropurpurea* Chenault	Огненно-красная	26,35	Летняя окраска обусловлена антоцианом
B. turcomanica Karel.	Желтая	—	

(Продолжение)

Растение	Окраска	Дуб. вещества (в %)*	Примечание
B. vulgaris L.	Красная	—	
B. » var. *atropurpurea* Rgl.	Красная	13,61	Летняя окраска обусловлена антоцианом
B. wilsoniae Hemsl. et Wils.	Красно-зеленая	—	Вечнозеленое растение
B. yunnanensis Franch.	Светло-красная	—	
Betula nana L.	Оранжево-красная	— —	
Cephalanthus occidentalis L.	Темно-пурпурная	—	Молодые листья окрашены антоцианом
Cerasus avium (L.) Moench	Оранжево-красная, мозаичная	—	
C. besseyi (Bailey) Sok.	Огненно-красная	—	Эффектна в куртинах в последний период осени
C. japonica (Thunb.) Lois.	Светло-оранжево-красная	—	Молодые листья окрашены антоцианом
C. pumila (L.) Sok.	Огненно-красная	14,77	Эффектна в куртинах в конце осени
C. vulgaris Mill.	Оранжево-красная	—	
Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.	Светло-красная	—	Молодые листья окрашены антоцианом. Осенние листья быстро опадают
Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.	Красноватая	—	
Ch. sinensis (Thouin) Koehne	Пурпурно-красная	18,90	
Cornus alba L.	Пурпурная	12,56	Все виды Cornus особенно эффектны в куртинах; осенняя окраска держится в течение месяца
C. alba var. *argenteo-marginata* (Rehd.) Schelle	Светло-пурпурная, по краям листьев серебристая	—	
C. australis C. A. Mey.	Темно-пурпурная	15,33	
C. baileyi Coult. et Evans	Пурпурная	—	
C. hemsleyi Schneid. et Wanger.	Пурпурная	—	
C. mas L.	Темно-пурпурная	—	
C. sanguinea L.	Темно-пурпурная	19,26	
C. stolonifera Michx.	Темно-пурпурная	—	
Cotinus coggygria Scop.	Ярко-красная	14,66	Расцвечивается в конце сентября — начале октября, сохраняя декоративность до двух недель. Летняя окраска обусловлена антоцианом
C. coggygria var. *purpureus* Rehd.	Ярко-красная	29,61	
Cotoneaster divaricata Rehd. et Wils.	Светло-красная	—	
C. lucida Schlecht.	Темно-красная	—	
Crataegus azarolus L.	Красная	—	Весьма эффектен осенью, как и два последующих вида
C. dahurica Koehne	Темно-красная	—	
C. douglasii Lindl.	Красная	—	
C. flabellata (Bosc) C. Koch	Светло-красная	—	
C. melanocarpa M. B. (*C. pentagyna* Waldst. et Kit.)	Темно-красная	—	

(Продолжение)

Растение	Окраска	Дуб. вещества (в %)*	Примечание
C. monogyna Jacq.	Темно-красная	—	
C. nigra Waldst. et Kit.	Темно-красная	—	
C. rotundifolia Moench.	Светло-красная	—	
C. sanguinea Pall.	Светло-красная	—	
C. submollis Sarg.	От желтой до темно-пурпурной	—	Особенно декоративен богатой гаммой окрасок листьев и сохраняющимися до поздней осени крупными красными плодами
Deutzia purpurascens Rehd.	Темно-пурпурная	—	
Diervilla lonicera Mill.	Ярко-красная	—	
Diospyros virginiana L.	Темно-пурпурная	—	
Euonymus bungeana Maxim.	Светло-розовая	—	Молодые листья окрашены антоцианом
E. europaea L.	Огненно-красная	9,44	Сохраняют окраску до трех недель; яркие плоды усиливают декоративность
E. verrucosa Scop.	Ярко-розовая	—	
Forsythia intermedia Zab.	Темно-фиолетовая	—	
F. suspensa (Thunb.) Vahl	Темно-фиолетовая	—	
Frangula alnus (L.) Mill.	Оранжево-красная	—	Краснеют самые освещенные листья
Grossularia reclinata Mill.	Красная	—	У краснoплодных форм
Hamamelis japonica Sieb. et Zucc.	Оранжево-красная	—	Краснеют освещенные листья
Hydrangea heteromalla D. Don	Пурпурно-бурая	—	Отличается своеобразным оттенком окраски листьев
H. incognita Wolf	Пурпурно-бурая	—	
H. macrophylla (Thunb.) DC.	Светло-пурпурная	—	
Lagerstroemia indica L.	Ярко-красная	—	
Ligustrum obtusifolium Rgl.	Темно-фиолетовая	—	
Mahonia aquifolium (Pursch) Nutt.	Ярко-малиновая	—	Все виды Mahonia вечнозеленые; после перезимовки их листья вновь становятся зелеными
M. japonica (Thunb.) DC.	Ярко-малиновая	—	
M. nervosa (Pursch) Nutt.	Ярко-малиновая	—	
M. repens (Lindl.) G. Don		—	
Malus floribunda Sieb.	Оранжево-красная	—	
M. macrocarpa hort.	Оранжево-красная	—	
M. niedzwetzkyana (Dieck) Schneid.	Огненно-красная	—	Плоды сохраняются во время листопада, а иногда до весны
M. prunifolia (Willd.) Borkh.	Оранжево-красная	—	
M. silvestris (L.) Mill.	Оранжево-красная	—	
M. sieboldii (Rgl.) Rehd.	Ярко-оранжевая	—	Осенние листья весьма эффектны

(Продолжение)

Растение	Окраска	Дуб. вещества (в %)*	Примечание
Padus grayana Schneid.	Темно-красная	—	У освещенных солнцем листьев
P. pennsylvanica (L. f.) Sok.	Оранжево-красная	—	
P. racemosa (Lam.) Gilib.	Темно-красная	—	У освещенных солнцем листьев
P. serotina (Ehrh.) Agardh	Оранжево-красная	—	У освещенных солнцем листьев
P. virginiana (L.) Mill.	Светло-красная	—	
Parrotia persica C. A. Mey.	Красная	—	По краям пластинки
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	Пурпурно-красная	—	Окраска сохраняется до трех недель
Physocarpus opulifolia (L.) Maxim.	Оранжево-красная	—	У освещенных солнцем листьев
Polygonum baldshuanicum Rgl.	Красная	—	
Populus tremula L.	Темно-красная у женских экземпляров, желтая—у мужских экземпляров	4,61*	Окраска листьев женских экземпляров («багрец») обогащает осенний пейзаж красными тонами, особенно в северной и средней полосе СССР
Prunus spinosa L.	Фиолетово-красная	—	
Pyrus communis L.	Оранжево-красная	—	
P. ussuriensis Maxim.	Ярко-малиновая до пурпурной	18,93	Одно из самых красивых осенью деревьев, особенно на влажных почвах
Quercus crispula Blume	Розовая	—	
Q. borealis Michx. f. (*Q. rubra* L.)	Шарлахово-красная	9,86	Осенняя окраска сохраняется 7—10 дней. Молодые листья окрашены антоцианом
Rhamnus imeretina (Booth.) Koehne	Фиолетово-коричневая	—	
Rhododendron luteum Sweet (f. hort.)	Красноватая	—	
Rhus aromatica Ait.	Ярко-красная	20,85	Молодые листья окрашены антоцианом
R. toxicodendron L.	Ярко-красная	8,17	То же
Ribes americanum Mill.	Пурпурно-красная	—	Окрашенные листья держатся около месяца, до начала ноября.
R. aureum Pursh	Ярко-красная	16,94	Листья краснеют раньше, чем у предыдущего вида; растение имеет более ажурный вид
Rosa acicularis Lindl.	Оранжево-красная	—	
R. cinnamomea L.	Пурпурно-красная	—	
R. damascena Mill	Фиолетово-красная	—	
R. davurica Pall.	Пурпурно-красная	—	Очень декоративна
R. horrida Fisch.	Пурпурно-красная	—	

* Мужские экземпляры.

(Окончание)

Растение	Окраска	Дуб. вещества (в %)*	Примечание
R. laxa Retz.	Фиолетово-красная	—	Очень декоративна
R. multiflora Thunb.	Фиолетово-красная	—	
R. glauca Pourret (*R. rubrifolia* Vill.)	Темно-красная	23,34	Летняя окраска обусловлена антоцианом
R. rugosa Thunb.	Пурпурно-красная	—	Очень декоративна
R. webbiana Wall.	Оранжево-красная	—	
Sibiraea altaiensis(Laxm.) Schneid.	Малиново-красная	—	
Sorbus aucuparia L.	Пурпурно-красная	—	
S. aucuparia var. *edulis* Dieck	Пурпурно-красная	—	
S. aucuparia var. *moravica* Zengerl.	Пурпурно-красная	—	
S. aucuparia var. *pendula* Kirchn.	Пурпурно-красная	—	
S. aucuparia var. *satureifolia* C. Koch	Пурпурно-красная	—	
S. hybrida hort. Гранатная	Пурпурно-красная	—	Листья блестящие
S. torminalis (L.) Crantz	Красная	—	Отличается особенно яркой окраской листьев
Spiraea arguta Zab.	Розово-красная	—	
S. japonica L. f.	Пурпурно-красная	—	Особенно декоративна; молодые листья окрашены антоцианом
S. nipponica Maxim.	Оранжево-красная	—	
S. vanhouttei (Briot) Zab.	Ярко-красная	—	
Syringa villosa Vahl	Фиолетово-коричневая	—	
Viburnum lantana L.	Пурпурно-красная	5,79	
V. lentago L.	Темно-красная	7,92	Очень нарядна
V. opulus L.	Пурпурно-красная	—	
V. opulus var. *roseum* hort.	Пурпурно-красная	—	
V. prunifolium L.	Пурпурно-красная	—	
V. sargentii Koehne	Темно-красная	—	Молодые листья окрашены антоцианом
Vitis amurensis Rupr.	От желтой до красной	4,26	Богатая гамма окрасок
V. coignetiae Planch.	Красная	—	
V. vinifera L.	Темно-красная	—	

* Содержание дубильных веществ показано в % на абсолютно сухой вес. Анализы проведены ассистентами кафедры фармакогнозии Первого Московского медицинского института Н. И. Гринкевич, Н. С. Игнатьевой и Л. П. Казьминой. Сбор и сушка образцов проведены С. Б. Клоссовской.

(в том числе и желтая) не проявляется. Они засыхают зелеными или буреют. Примерно также влияют повреждения насекомыми и болезнями.

Для точного установления степени влияния внешних факторов на осеннюю окраску листьев необходимы тщательные стационарные опыты в вегетационном домике.

В таблице приведен список, включающий 146 наименований деревьев и кустарников с декоративной окраской осенних листьев (по данным наблюдений в Ботаническом саду Первого Московского медицинского института в 1957—1961 гг.).

Этот список в процессе дальнейших наблюдений несомненно будет пополнен. Следует указать, что окраска листьев у некоторых видов [*Rhamnus imeretina* Koehne, *Syringa villosa* Vahl, *Hydrangea incognita* Wolf, *Forsythia intermedia* Zab., *F. suspensa* (Thunb.) Vahl, *Ligustrum obtusifolium* Rgl.] отличается от окраски листьев у других видов и, вероятно, связана с пигментами.

К сожалению, мы вынуждены были дать оценку расцветок листьев на глаз, так как имеющаяся у нас шкала цветов А. С. Бондарцева крайне бедна, особенно в красных и фиолетовых тонах, и, по признанию самого автора, они на таблице вышли тусклыми.

Нами пока проведены анализы на содержание дубильных веществ по 25 краснолистным и 8 желтолистным породам. В ближайшем будущем намечено исследовать большинство приведенных в списке видов и установить возможность прогнозировать количественное содержание таннидов на основании интенсивности осенней окраски.

ЛИТЕРАТУРА

Бондарцев А. С. 1954. Шкала цветов. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Бородин И. П. 1910. Курс анатомии растений. СПб., М.
Галахов Н. Н. 1938. Осенняя раскраска листьев и листопад.— Ботанич. журнал, т. 23, № 3.
Гринер Б. М. 1960. Результаты комплексной работы.— За медицинские кадры, № 27.
Гринер Б. М., Гринкевич Н. И., Игнатьева Н. С., Казьмина Л. П. 1961. Осенняя окраска листьев.— Цветоводство, № 8.
Жуковский П. М. 1949. Ботаника. М. Изд-во «Советская наука».
Курсанов Л. И. и др. 1940. Курс ботаники, т. 1. М.
Раздорский В. Ф. 1949. Анатомия растений. М.
Roux D. G., Ekelyn S. R. 1958. Biogenesis of condensed tannins from leucoanthocyanins.— Biochem. J., v. 70, N 2.

Ботанический сад
Первого Московского медицинского института

ЛИКВИДАМБАР ЛАКОНОСНЫЙ ВО ЛЬВОВЕ

Н. Ф. Прикладовская

Род ликвидамбар (Liquidambar L.) относится к семейству гамамелидовых (Hamamelidaceae) и включает четыре вида, растущих в теплых частях северного полушария. На Украине в культуре известен лишь один из видов — ликвидамбар лаконосный, или амбровое дерево (*Liquidambar styraciflua* L.), родом из восточных районов Северной Америки. Этот вид



Рис. Ветвь ликвидамбара лаконосного

содержит ароматический бальзам (стиракс), получаемый подсочкой и используемый главным образом в медицине как антисептическое средство, в парфюмерии и в лакокрасочной промышленности.

В естественных условиях ликвидамбар лаконосный достигает высоты 45 *м* и образует широкопирамидальную крону. Растет он на влажных плодородных почвах, в долинах рек и даже на болотах; отличается светолюбием и быстротой роста. В культуре используется для озеленения улиц, набережных, для создания аллей, для групповых и одиночных посадок.

Листья ликвидамбара лаконосного длинночерешковые, с мелкими прилистниками, опадающие, 5—7-лопастные, 8—20 *см* длиной, кожистые, блестящие (рис.). Растение однодомное, цветки мелкие, собраны в головчатые соцветия, плод — коробочка. Плодоносящие экземпляры очень декоративны вследствие эффектного скопления красочных плодов. Размножается ликвидамбар семенами, черенками и отводками. Древесина в фанерном производстве заменяет черное дерево (Колесников, 1960).

Род ликвидамбар вместе с таксодиевыми и некоторыми широколиственными древесными породами (Carya, Nyssa, Fagus и др.) в олигоцене и миоцене был широко распространен в северных широтах; в среднем плиоцене эти роды уже перешли на положение реликтов, а затем почти вовсе исчезли (Ананова, 1956). Ископаемая пыльца рода Liquidambar найдена во многих местах СССР; отпечатки листьев и плодов очень часто встречаются в миоценовых отложениях Западной Сибири и Казахстана (Чжан Цзинь-тань, 1959).

На территории СССР ликвидамбар лаконосный изредка культивируется на Черноморском побережье Кавказа и в Крыму, где плодоносит. В Крыму растет плохо из-за избытка извести в почве, кроме Артека, где он растет на влажном, защищенном, лишенном извести месте (Вехов и др., 1953). Хорошо растет и плодоносит ликвидамбар в окрестностях Душанбе (Гурский, 1957).

На Украине ликвидамбар лаконосный впервые был введен в культуру в 1816 г. в Кременецком ботаническом саду на Волыни. Имеются сведения о разведении ликвидамбара лаконосного в Полтаве, где он систематически подмерзал и погиб от мороза во время Великой Отечественной войны (Лыпа и др., 1952). В послевоенное время в течение нескольких лет мы наблюдали удовлетворительный рост уникального для УССР экземпляра

ликвидамбара лаконосного (Щербина, 1951) в дендрарии Львовского сельскохозяйственного института в с. Дубляны. Этот экземпляр в 1950 г. достигал 8 *м* высоты и 19 *см* в диаметре, но затенялся кронами соседних деревьев и впоследствии погиб в результате сильного угнетения.

Успешный рост ликвидамбара в окрестностях г. Львова без зимнего укрытия указывал на целесообразность повторной интродукции этого редкого и ценного вида. В 1954 г. из Сочи были получены семена ликвидамбара. Застратифицированные и высеянные в парник семена в 1955 г. дали дружные и густые всходы, а саженцы, высаженные на грядку, успешно прижились. Первые две зимы, и в том числе морозную зиму 1955/56 г. (абсолютный минимум — 29,5°), саженцы, укрытые опавшей листвой, перезимовали удовлетворительно; повреждались только неодревесневшие концы однолетних побегов, поднимавшиеся над укрытием. На контроле (неукрытой части грядки) саженцы повреждались довольно сильно (в зиму 1955/56 г. они обмерзли до корневой шейки) и в дальнейшем росли кустообразно. Зиму 1957/58 г. укрытые и неукрытые саженцы перенесли без существенных различий и в дальнейшем не укрывались. Во Львове вегетация ликвидамбара начинается в первой декаде мая; рост побегов прекращается только в третьей декаде сентября. Листья остаются на деревьях до середины, а в отдельные годы до конца декабря (до сильных морозов); на неодревесневшей части побегов скрученные листья остаются на всю зиму.

Средняя высота семилетних экземпляров составляет 179,8 *см*, а максимальная — 218 *см*. Средний годовой прирост колеблется от 26,9 до 40,8 *см*, средний диаметр у корневой шейки у семилетних экземпляров составляет 4,2 *см*; годичный прирост частично повреждается морозами (табл.).

Таблица

Ход роста и степень обмерзания саженцев ликвидамбара

Год	Диаметр у корневой шейки (в *см*)	Прирост по высоте (в *см*)	Часть годичного прироста, поврежденная морозами	
			(в *см*)	(в %)
1957	0,41	26,9	17,2	63,9
1958	0,75	43,2	15,1	35,0
1959	1,16	39,1	12,9	33,0
1960	1,80	40,8	9,7	23,8
1961	2,60*	38,6**	8,1	20,9

* Максимальный диаметр 4,2 *см*.
** Максимальный годовой прирост 67 *см*.

Ежегодное повреждение морозами неодревесневшей части побега обусловливает малозаметную коленчатость молодых экземпляров, которая с возрастом в силу уменьшающейся повреждаемости побегов (от 63,9% на 3-м до 23,8% на 6-м году) становится менее выраженной. Семилетние экземпляры уже имеют прямой ствол с едва заметной коленчатостью и хорошо сформированной кроной.

Пробковые наросты проявляются на третьем году жизни, и в семь лет почти сплошь покрывают ствол и побеги.

В настоящее время около 180 семилетних экземпляров ликвидамбара лаконосного с хорошо развитой кроной растет на территории парка Львовского лесотехнического института. Экземпляры, выращенные из той же партии семян, растут и на территории Львовского треста зеленого строительства на Персенковке. Ликвидамбар имеется в парке «Железная

вода» во Львове. Весьма успешный рост экземпляра ликвидамбара мы наблюдали в 1961 г. в г. Мукачево на питомнике Закарпатской лесной опытной станции. Хорошо растет он и в Черновицком ботаническом саду.

Декоративный эффект ликвидамбара создается красивой формой листьев и разнообразием их осенней окраски. Типично зеленая с переходом в более темные тона окраска в осенний период переходит в желтую, бронзовую, коричневую, красную, карминную, фиолетовую, темно-бурую и почти черную. Все эти расцветки наблюдаются на одном и том же листе.

Акклиматизация ликвидамбара лаконосного означает обогащение местного ассортимента декоративных деревьев исключительно ценной декоративной породой.

Ликвидамбар можно и нужно не только разводить в населенных пунктах западных областей Украины, но и широко использовать в полезащитных и лесных насаждениях, так как он обладает еще и ценными лесокультурными качествами и имеет техническое значение.

ЛИТЕРАТУРА

Ананова Е. Н. 1956. Флора и растительность района нижнего течения р. Камы в среднем плиоцене (по данным палинологического анализа).— Ботанич. журнал, т. 41, № 7.

Вехов Н. К. и др. 1953. Справочник по декоративным деревьям и кустарникам Европейской части Союза ССР. М. Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР.

Гурский А. В. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений. М.— Л. Изд-во АН СССР.

Колесников А. И. 1960. Декоративная дендрология. М., Государств. издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам.

Лыпа А. Л. и др. 1952. Озеленение населенных мест. Киев. Изд-во Академии архитектуры УССР.

Щербина А. А. 1951. Результаты акклиматизации декоративных деревьев и кустарников в г. Львове и его окрестностях. Львов. Реферат кандидатской диссертации.

Чжан Цзинь-тань. 1959. Морфология пыльцы Liquidambar L. и Altingia Nor.— Ботанич. журнал, т. 44, № 10.

Львовский лесотехнический институт

ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ ТЮЛЬПАННОГО ДЕРЕВА И ИХ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

О. Т. Истратова

Тюльпанное дерево (*Liriodendron tulipifera* L., сем. магнолиевых) происходит из Северной Америки. Оно имеет красивую крону, оригинальные листья и цветки, быстро растет и широко применяется в садово-парковых посадках. Кроме типичной формы, распространенной в культуре в наших южных районах, известен ряд декоративных разновидностей и форм, отличающихся от основного вида очертаниями кроны, орнаментами и окраской листьев. В литературе указываются следующие формы и разновидности *Liriodenron tulipifera*: var *aureo-marginatum* Schwerin, var *pyramidale* Lav., var. *fastigiatum* Jaeg., f. *integrifolium* Kirchn., var. *obtusilobum* Michx., f. *contortum* Goeschke, f. *argenteo-variegatum* hort., f. *aurea* hort., var. *medio-pictum* hort. (Rehder, 1949; Bailey, 1953; Деревья и кустарни-



Рис. 1. Цветущая ветвь срединнорасписной разновидности тюльпанного дерева

ки СССР, 1954; Колесников, 1958). Из них в СССР встречаются в культуре только две пестролистные разновидности: золотистоокаймленная *(aureo-marginatum)* и срединнорасписная *(medio-pictum)*.

Золотистоокаймленная разновидность весьма декоративна. Золотисто-желтая кайма по краям листьев особенно ярко выделяется весной и в начале лета. Позже она тускнеет, и весь лист приобретает светлый желтовато-зеленоватый цвет.

Срединнорасписная разновидность имеет блестящие темно-зеленые листья с большим светло-желтым пятном, сильно варьирующим по форме и размеру (рис. 1). Окраска этого пятна сохраняется до осеннего пожелтения и опадения листа.

При изучении биологии цветения и плодоношения тюльпанного дерева на побережье с целью разработки мероприятий по увеличению выхода полноценных семян были отмечены характерные отличия этих разновидностей, связанные с их биологическими особенностями. В результате было установлено, что листья, кроме указанных различий в окраске, отличаются и по другим морфологическим признакам. Так, черешок и пластинка листа срединнорасписной разновидности толще, лист — темнее и крупнее.

Угол выемки на верхушке листа у золотистоокаймленной разновидности значительно больше, чем у срединнорасписной, вследствие чего она менее рассечена. Около одной трети листьев золотистоокаймленной разновидности имеют двулопастную или цельную пластинку, напоминая этим листья *Liriodendron tulipifera* f. *integrifolium*. У срединнорасписной разновидности встречаются только типичные для вида четырех-шестилопастные листья (табл. 1).

Обе разновидности различаются также по размерам цветков и плодов, которые у срединнорасписной разновидности значительно крупнее, чем у золотистоокаймленной (табл. 2).

Однако по ходу роста деревья срединнорасписной разновидности несколько отстают от деревьев золотистоокаймленной, два экземпляра

Таблица 1

Морфологические признаки листа разновидностей тюльпанного дерева

Признак	Разновидности	
	золотисто-окаймленная	срединнорасписная
Средняя длина листа (в *см*)	12,0±0,16	13,3±0,30
Средняя ширина листа (в *см*)	12,1±0,13	14,2±0,31
Средний угол выемки верхушки листа (в °)	152±2,33	114±1,50
Степень рассеченности листовой пластинки (в %)		
шестилопастные	—	5,0
четырехлопастные	70,0	95,0
двухлопастные	22,5	—
цельные	7,5	—

которой, растущие в Сочинском дендрарии, в возрасте 65 лет достигли высоты 21 и 23 *м* и диаметра ствола 63 и 55 *см*, при диаметре кроны 14 и 15 *м* (рис. 2).

Таблица 2

Размеры цветков и плодов разновидностей тюльпанного дерева

Признак	Разновидности	
	золотисто-окаймленная	срединнорасписная
Длина и ширина долей околоцветника (в *мм*)	40,2×27,1	45,0×33,7
Диаметр цветка (в *см*)		
максимальный	4,5	7,0
средний	4,0±0,02	6,4±0,04
Длина и ширина плода (в *см*)		
максимальная	7,0×2,0	9,0×2,8
средняя	6,1±0,06× ×1,6±0,01	7,2±0,05× ×2,3±0,03

Экземпляр срединнорасписной разновидности того же возраста (единственный на побережье) имеет высоту 15 *м*, диаметр ствола 39 *см* и диаметр кроны 13 *м*.

Наблюдения, проводившиеся в течение шести лет, показали, что обе разновидности различаются по срокам цветения, его продолжительности и обилию, а также по урожаю плодов и качеству семян (табл. 3).

Таблица 3

Цветение и плодоношение разновидностей тюльпанного дерева (наблюдения 1955—1961 гг.)

Разновидность	Цветение				Плодоношение	
	начало	конец	продолжительность (в днях)	оценка (в баллах)	оценка урожая (в баллах)*	полнозернистость семян (в %)
Золотистоокаймленная	14.V—30.V	30.V—18.VI	16—21	1—3	0—2	2—5
Срединнорасписная	11.V—26.V	15.VI—25 VI	25—36	3—4	2—4	10—37

* Оценка производилась по четырехбалльной системе глазомерно, по фенологическому методу В. Г. Каппера, несколько измененному Н. Д. Нестеровичем (1955) применительно к условиям парков.



Рис. 2. Экземпляр золотистоокаймленной разновидности тюльпанного дерева в Сочинском дендрарии

Плод тюльпанного дерева сборный; он состоит из многочисленных деревянистых плодиков-крылаток (рис. 3). У срединнорасписной разновидности один сборный плод содержит в среднем 100 крылаток (от 87 до 115), у золотистоокаймленной — 92 (от 71 до 107). Шестилетние наблюдения показали, что у первой разновидности в среднем образуется 16,5 выполненных семян, у второй — 2,4. Экземпляр срединнорасписной разновидности дает больше полноценных семян, чем деревья типичной формы, произрастающие в Сочинском дендрарии.

В цветках тюльпанного дерева обычно имеются бесплодные плодолистики, не имеющие ни рылец, ни полостей с семяпочками (Бочанцева, 1948). Поэтому и в созревших сборных плодах имеются бесплодные крылатки, лишенные полости, в которой могли бы развиваться семена. Такие крылатки расположены обычно в два-три ряда в нижней части сборного плода. В сборном плоде срединнорасписной разновидности содержится в среднем 16%, а в сборных плодах золотистоокаймленной — 44% бесплодных крылаток.

Нормально крылатка тюльпанного дерева должна быть двусемянной, но в большинстве случаев завязывается только одно семя. Это, по-видимому, результат недостаточного опыления. Срединнорасписная разновид-

ность дает значительно больше двусемянных крылаток, чем золотистоокаймленная (табл. 4).

Таблица 4

Количество двусемянных крылаток в плодах разновидностей тюльпанного дерева

Разновидность	Плоды с двусемянными крылатками (в % от общего числа плодов)	Двусемянные крылатки в одном плоде (в % от общего количества крылаток в плоде)	Двусемянные крылатки на 100 полнистых
Золотистоокаймленная . .	2,5	0,01	0,5
Срединнорасписная . . .	67,5	1,30	8,0

Из приведенных данных можно видеть, что срединнорасписная разновидность обладает повышенной способностью к завязыванию полноценных семян. Это свойство подтвердилось также в опытах по искусственному перекрестному доопылению. При этом условии в плодах срединнорасписной разновидности завязывалось до 60,3% выполненных семян. Количество двусемянных крылаток в этих плодах увеличилось более чем в пять раз и составляло 42,8%, что очень близко к показателям, полученным Штейнгюбелем (Steinhübel, 1959) при помощи искусственной аллогамии на цветках основного вида *Liriodendron tulipifera*. Максимальное количество двусемянных крылаток, равное 50,6%, было им отмечено в плоде, имевшем 82,6% полноценных семян.



Рис. 3. Плодоносящая ветвь срединнорасписной разновидности тюльпанного дерева

У деревьев золотистоокаймленной разновидности завязывалось лишь 7—9% выполненных крылаток, а количество двусемянных увеличилось в 1,6 раза и составляло 1,3%. Кроме того, из числа опыленных цветков ко времени сбора урожая опад завязей составлял от 58 до 90%, в то время как у срединнорасписной разновидности он был в несколько раз меньше (21—32%). Учет опада завязей, образовавшихся путем естественного опыления, дал аналогичные результаты. У срединнорасписной формы опад колебался в пределах 30—53%, а у золотистоокаймленной — 62—

100%, но во всех случаях был больше, чем в опыте по искусственному доопылению. Опад завязей наблюдается и у типичной формы.

Вследствие опада завязей урожай семян снижается по сравнению со степенью цветения, что наиболее резко проявляется у золотистоокаймленной разновидности (см. табл. 3). Интересно, что, по данным З. П. Бочанцевой (1948), в условиях Ташкента у тюльпанного дерева никогда не опадают ни бутоны, ни цветки, ни завязи. Опадение бутонов и цветков нами также не было отмечено.

Низкая выполненность семян золотистоокаймленной разновидности объясняется не только наличием большого количества бесплодных плодолистиков. По нашим наблюдениям, цветки этой формы реже посещаются пчелами и другими насекомыми-опылителями. Более охотно пчелы посещают цветки срединнорасписной разновидности, которые, кроме размеров, отличаются более яркой окраской внутренних листочков околоцветника. В посадках типичной формы тюльпанного дерева тоже наблюдается более интенсивное посещение экземпляров с крупными и яркими цветками. Наши наблюдения показали, что такие цветки производят большее количество пыльцы, которая имеет более крупные размеры и лучше прилипает. Средний диаметр пыльцы срединнорасписной разновидности (из 20 подсчетов) составляет 49,9 μ, золотистоокаймленной — 40,0 μ. Жизнеспособность свежесобранной взрослой пыльцы у обеих разновидностей очень высока. При проращивании ее на искусственной питательной среде (10% сахарозы + 0,5% агар-агара) при температуре 22—23° были получены весьма близкие результаты — 100 и 98% прорастания. При проращивании в капле дистиллированной воды у золотистоокаймленной разновидности проросло 79% пыльцы, а у срединнорасписной — 69%.

Рост пыльцевых трубок также проходил успешно у обеих форм. За 5 час. проращивания на питательной среде длина их составляла 548,9 и 448,0 μ и превышала размеры пыльцевого зерна в 11 и 11,2 раза.

Эмбриологические исследования З. П. Бочанцевой (1948) показали, что стерильность плодов типичной формы тюльпанного дерева объясняется отмиранием зародышевого мешка на различных стадиях в связи с недостаточностью питания. Очевидно повышенная стерильность цветков золотистоокаймленной разновидности также связана с особенностями развития женского гаметофита, так как пыльца ее полноценна и жизнеспособна. Таким образом, уклонившись от типичной формы по признаку окраски листьев, обе разновидности вместе с тем приобрели и разную степень плодовитости. При этом у золотистоокаймленной разновидности она оказалась пониженной, а у срединнорасписной — повышенной.

ЛИТЕРАТУРА

Бочанцева З. П. 1948. Биология цветения и плодоношения тюльпанного дерева.— Изв. АН Узбекской ССР, № 1.

Колесников А. И. 1958. Декоративные формы древесных пород. М., Изд-во М-ва коммунальн. хоз-ва.

Нестерович Н. Д. 1955. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы разведения их в БССР. Минск.

Деревья и кустарники СССР. 1954, т. III. М.— Л. Изд-во АН СССР.

Bailey L. H. 1953. The standard cyclopedia of horticulture, II. N. Y.

Rehder A. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N. Y.

Steinhübel G. 1959. Stupnovanie produkcie semien láliovnica umelou alogamiou.— Biológia, v. 14, 12.

Научно-исследовательская опытная станция субтропического лесного и лесопаркового хозяйства г. Сочи

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА В ЗЕЛЕНОЙ МАССЕ ВИКИ И ЭСПАРЦЕТОВ

Е. В. Колобкова, Н. А. Кудряшова

Вегетативные органы бобовых растений содержат большие количества легкопереваримого, хорошо усвояемого животными белка. Но для разрешения практических вопросов применения зеленой массы различных видов бобовых растений в кормовых целях необходимо знать и содержание незаменимых аминокислот в белках этих растений, т. е. таких аминокислот, которые не могут синтезироваться в организме животного и должны быть получены им с продуктами питания уже в готовом виде.

Изучению аминокислотного состава белков семян бобовых растений посвящены многочисленные работы. Белки семян бобовых растений характеризуются как биологически полноценные (Смирнова-Иконникова, Веселова, 1953; Клименко, 1950).

Вегетативные органы бобовых растений исследованы с этой стороны очень мало. Аминокислотный состав зеленой массы изучался у трех видов вики, причем было определено содержание аргинина, гистидина, лизина, тирозина, триптофана, метионина и сумма дикарбоновых аминокислот (Гельчинская, 1953). В зеленой массе клевера, люцерны и вики определено содержание лизина и гистидина (Горбачева, 1957). Количественное исследование аминокислотного состава зеленой массы проведено для некоторых катангских растений, в том числе фасоли (Baruh J. et J., 1959). Наиболее полно изучено содержание аминокислот в протеине белого донника, красного клевера и люцерны, причем хроматографическим методом было определено 17 аминокислот. В этом исследовании триптофан не определялся. Сумма открытых аминокислот колебалась от 87 до 95% к общему содержанию белка. Белки всех исследованных растений содержат полный набор незаменимых аминокислот и являются биологически полноценными (Сийм, Тали, 1960).

Целью настоящей работы было установить содержание сырого протеина и незаменимых аминокислот в вегетативных органах некоторых бобовых растений. Для исследования были взяты вика лесная (*Vicia silvatica*) и два вида эспарцета — песчаный и переднеазиатский (*Onobrychis arenaria, O. antasiatica)*. Растения был собраны в Главном ботаническом саду в период с 9 по 27 июня 1961 г. Образцы высушивались при температуре 60—70°, измельчались, и из них брались пробы для определения общего азота и свободных аминокислот, а также для установления качественного аминокислотного состава белков и количественного определения незаменимых аминокислот.

Свободные аминокислоты определялись в водных вытяжках, полученных настаиванием 2 *г* сухой зеленой массы с 20 *мл* воды в течение 4 час. при температуре 4°. Осадок отделялся центрифугированием, центрифугат кипятился 5 мин. и после фильтрования выпаривался досуха. Сухой остаток растворялся в 0,5 *мл* воды и на хроматограммы наносилось по 0,005 *мл* полученного раствора.

В зеленой массе эспарцетов окалось немного свободных аминокислот, а у вики лесной — несколько больше. В качестве главных свободных аминокислот можно отметить аланин и пролин, имеющиеся у всех трех видов. У вики лесной, кроме того, обнаружено значительно больше лейцинов и валина, чем у эспарцетов. Незначительное содержание свободных аминокислот в исследуемом материале вынудило наносить на хроматограммы довольно концентрированную вытяжку, в которую перешли пигменты, мешавшие четкости хроматограмм.

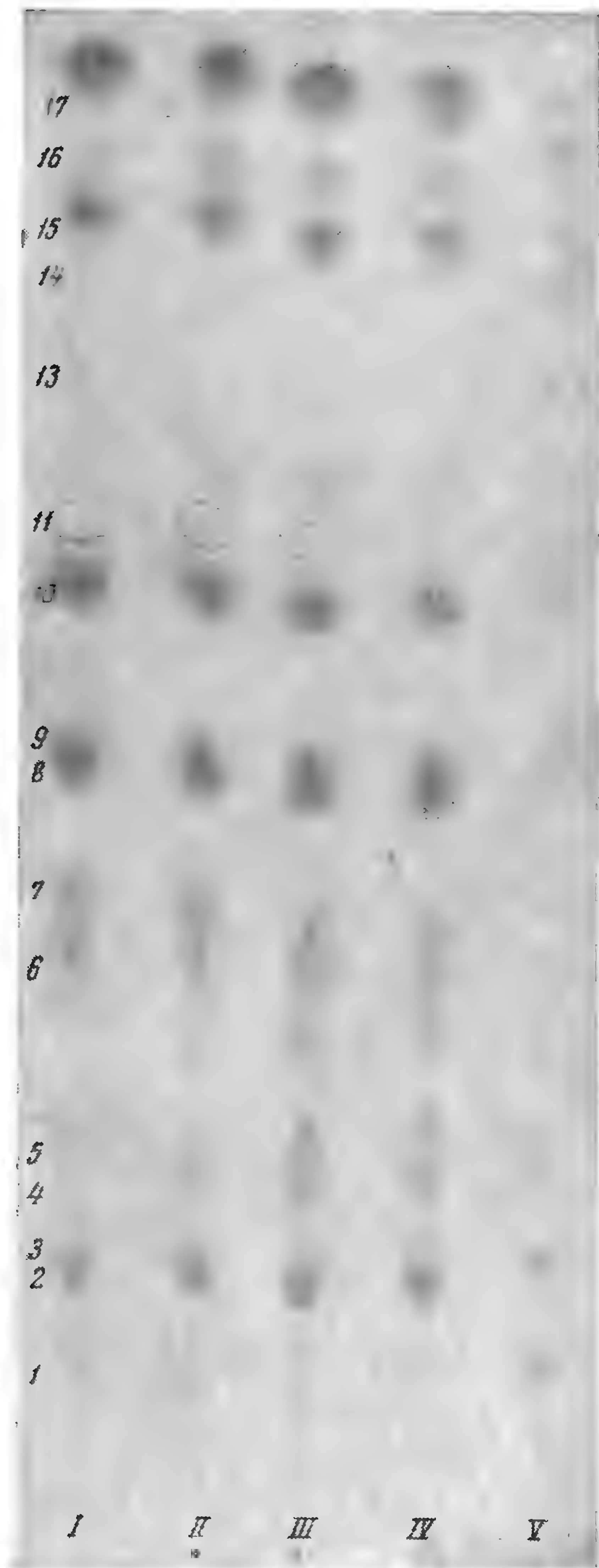
Для определения аминокислотного состава белков навески по 0,5 *г* воздушно-сухого вещества подвергались гидролизу. Кислотный гидролиз проводился с 6 н. HCl, а щелочной — с раствором барита (Block, Durrum and Zweig, 1955). Объем гидролизатов, после соответствующей обработки, доводился до 1 *мл*, откуда на хроматограммы наносилось по 0,005 *мл* раствора. Кислотные гидролизаты исследовались качественно при помощи одномерной бумажной хроматографии. Растворителем служила смесь бутилового спирта, уксусной кислоты и цитратно-фосфатного буфера pH. Этот растворитель пропускался многократно по хроматограмме. После каждого пропускания растворителя хроматограмма подсушивалась на воздухе при комнатной температуре и последующее пропускание растворителя производилось на 3—5 *см* дальше, чем предыдущее.

Как видно из хроматограмм (рис.), аминокислотный состав кислотных гидролизатов был одинаков у всех трех растений и во всех случаях было обнаружено 17 пятен аминокислот: гликокол, аланин, валин, лейцины, серин, треонин, цистин, метионин, фенилаланин, тирозин, аспарагиновая кислота, глютаминовая кислота, аргинин, лизин, гистидин, пролин и неидентифицированное пятно, лежащее между пятнами аспарагиновой кислоты и серина. Против метчика α-аминомасляной кислоты в гидролизатах белков исследованных растений пятна не были обнаружены. Незаменимые аминокислоты — фенилаланин и, особенно лейцины, не определявшиеся в дальнейшем количественно, присутствовали в гидролизатах в довольно значительных количествах. Обращают также внимание большие количества глютаминовой кислоты и аланина и очень незначительные количества цистина.

Незаменимые аминокислоты (треонин, метионин, валин) определялись методом количественной одномерной нисходящей хроматографии на бумаге с пятикратным подсушиванием хроматограмм (Медведева, Кугенев, 1958). Кислотный гидролизат для лучшего отделения треонина от других аминокислот пропускался по заранее забуференной бумаге (цитратнофосфатный буфер pH = 5,0) с растворителем (бутиловый спирт, уксусная кислота и тот же буфер в соотношении 40 : 15 : 5) (Зайцева, Белозерский, 1957).

Метионин определялся совместно с валином, так как обе эти аминокислоты давали общее пятно. Для их определения кислотный гидролизат пропускался также по заранее забуференной бумаге, но с другими соотношениями составных частей растворителя (40 : 10 : 50), дающими лучшее отделение пятна этих двух аминокислот от других.

Кроме вышеупомянутых незаменимых аминокислот нами проводилось также количественное определение триптофана, который разрушается при кислотном гидролизе и поэтому отсутствует на хроматограммах кислот-



ных гидролизатов. Для его определения зеленая масса исследуемых растений подвергалась щелочному гидролизу, а для хроматографического разделения применялась специально разработанная нами методика последовательного пропускания двух растворителей: первый — метиловый спирт + 0,01 М раствор Na_2HPO_4 (40 : 50); второй — вода (Кудряшова, Колобкова, 1962).

Представляло также интерес получение данных о содержании в зеленой массе аргинина и гистидина. Эти две аминокислоты полузаменимы, так как хотя они и могут медленно синтезироваться из других соединений в организме высших животных, однако в период роста скорость этого синтеза становится недостаточной для поддержания нормального состояния организма. В связи с этим аргинин и гистидин должны также доставляться с кормом (Гауровиц, 1953). Эти аминокислоты, а также лизин определялись химическим путем, так как гистидин и лизин плохо разделяются хроматографически. Из кислотного гидролизата

Рис. Хроматограмма кислотных гидролизатов зеленой массы:

I — вики лесной; *II* — эспарцета песчаного; *III* — эспарцета переднеазиатского (цветение); *IV* — эспарцета переднеазиатского (бутонизация); *V* — метчиков (номера метчиков слева): *1* — цистин; *2* — лизин; *3* — гистидин; *4* — аргинин; *5* — аспарагиновая кислота; *6* — серин; *7* — гликокол; *8* — глютаминовая кислота; *9* — треонин; *10* — аланин; *11* — пролин; *12*—тирозин; *13* —α-аминомасляная кислота; *14* — метионин; *15* — валин; *16* — фенилаланин; *17* — лейцин

все основные аминокислоты осаждались фосфорновольфрамовой кислотой и разделялись при помощи серебряных солей.

Полученные химическим методом данные по гистидину оказались слишком низкими, и для сравнения было проведено дополнительное определение гистидина методом хроматографии на бумаге.

В результате в зеленой массе было установлено содержание азота, сырого протеина и аминокислот (табл. 1).

Зеленая масса исследованных трех видов довольно богата сырым протеином, содержание которого на сухое вещество колеблется от 15 до 17%. Данные такого же порядка ранее были получены А. П. Горбачевой (1957) для вики, люцерны и красного клевера.

В зеленой массе исследованных растений нами обнаружены довольно значительные количества незаменимых аминокислот. Приводим данные Фоконно (Fauconneau, 1956) о потребности различных животных в незаменимых аминокислотах (табл. 2).

Таблица 1

Содержание сырого протеина и аминокислот в зеленой массе вики и эспарцетов (в г/кг)

Растение	Влажность (в %)	Азот		Содержание сырого протеина в сухой массе	Аминокислоты в сухой массе						
		в сухой массе	в сырой массе		лизин	треонин	метионин с валином	триптофан	аргинин	гистидин	
										химический метод	хроматографический метод
Вика лесная (цветение, 9.VI) . .	80,4	27,91	5,5	174,4	7,6	7,0	10,3	2,8	3,5	0,7	2,9
Эспарцет песчаный (цветение, 27.VI) . .	73,0	23,9	6,4	148,3	8,4	7,4	8,8	2,5	2,8	0,7	3,4
Эспарцет переднеазиатский (цветение, 14.VI) . .	74,1	26,8	6,9	167,6	5,7	7,4	9,6	2,3	3,3	0,6	3,8
(бутонизация, 9.VI)	78,5	26,6	5,6	166,4	8,6	8,8	9,8	2,4	3,8	0,7	4,4

Из сравнения данных табл. 1 и 2 видно, что по содержанию определявшихся незаменимых аминокислот зеленая масса исследованных растений полноценна. Полученные данные по количеству метионина, аргинина

Таблица 2

Аминокислоты в % на сухое вещество рациона

Аминокислота	Животное		
	крыса	свинья	домашняя птица
Валин	0,7	0,5	0,8—0,9
Лейцин	0,8	1,15	1,4
Изолейцин	0,5	0,7	0,6
Метионин	0,5	0,7 {0,3* 0,3**	0,64 {0,36* 0,28**
Треонин	0,5	0,9	0,6
Гликокол	0,2	0,2	0,0—1,0
Триптофан	0,2	0,2	0,2
Лизин	1,0	1,0	0,8
Гистидин	0,4	0,4	0,15—0,3
Аргинин	0,2	0,5	1,0—1,2
Фенилаланин	0,9	0,9—1,1	1,0

* Метионин.
** Цистин.

и особенно гистидина могли оказаться несколько заниженными за счет частичного разрушения этих аминокислот при кислотном гидролизе (Fauconneau, 1956; Springer und Quentin, 1953). Как видно из табл. 1, количество гистидина, определенное хроматографически, значительно выше, чем при химическом методе. Возможно, что в первом случае дан-

ные несколько завышены за счет лизина, не очень четко отделяющегося на хроматограмме от гистидина.

Полученные нами количества лизина и гистидина в зеленой массе вики лесной очень близки с данными А. П. Горбачевой для вики посевной, которая содержала (в *г/кг*) лизина 7,48 и гистидина 2,35.

Содержание аргинина и гистидина в трех видах вики, исследованных Р. Б. Гельчинской (1953), значительно выше, чем определено нами для вики лесной. По содержанию остальных аминокислот ее данные в среднем хорошо согласуются с нашими. Различия в содержании одной и той же аминокислоты могут зависеть не только от видовых различий, но и от фазы вегетации растений, в которой производилось определение (Горбачева, 1957).

Далее нами определялось содержание незаменимых и полузаменимых аминокислот в протеине зеленой массы (табл. 3).

Таблица 3

Содержание незаменимых и полузаменимых аминокислот (в % от сырого протеина)

Растение	Аминокислоты						
	лизин	треонин	метионин и валин	триптофан	аргинин	гистидин: химический метод	гистидин: хроматографический метод
Вика лесная (цветение) . . .	4,35	3,99	5,93	1,61	2,0	0,42	1,65
Эспарцет песчаный (цветение)	5,63	4,16	5,91	1,67	1,9	0,49	2,30
Эспарцет переднеазиатский (цветение)	3,43	4,42	5,70	1,35	1,94	0,36	2,30
(бутонизация)	5,13	5,26	5,87	1,45	2,28	0,39	2,65

Обращает на себя внимание высокий процент треонина и триптофана, близкий к содержанию этих аминокислот в белках молока, мяса и яиц.

Установленное нами процентное содержание ряда аминокислот (аргинина, гистидина, лизина, триптофана и метионина) в белках вики и эспарцетов довольно сходно с литературными данными для других бобовых — люцерны, красного и белого клевера (Block and Bolling, 1947).

Полученные результаты по качественному и количественному содержанию аминокислот в белках зеленой массы вики лесной и двух видов эспарцета, указывают на кормовую полноценность этих видов, так как в их состав входят в значительных количествах важные аминокислоты, необходимые для нормальной жизнедеятельности животного организма.

ЛИТЕРАТУРА

Гауровиц Ф. 1953. Химия и биология белков. ИЛ.

Гельчинская Р. Б. 1953. Биохимическое исследование видов и сортов вики.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 30, № 2.

Горбачева А. П. 1957. Аминокислотный состав зеленой кукурузы при ее вегетации.— Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7.

Зайцева Г. Н., Белозерский А. Н. 1957. Химия азотобактера.— Микробиология, т. 26, вып. 5.

Клименко В. Г. 1950. Азотосодержащие вещества некоторых представителей родов семейства бобовых.— Биохимия, т. 15, вып. 5.

Кудряшова Н. А., Колобкова Е. В. 1962. Об определении триптофана методом одномерной хроматографии на бумаге. Рукопись.

Медведева М. Н., Кутенев П. В. 1958. Количественное определение аминокислот в белках молока.— Биохимия, т. 23, вып. 3.

Сийм А., Тали В. 1960. Об аминокислотном составе некоторых кормовых растений семейства бобовых.— Научные труды Эстонской с.-х. академии. Труды по зоотехнике, № 14.
Смирнова-Иконникова М. И., Веселова Е. П. 1953. Аминокислотный состав белков семян люпина.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 30, вып. 2.
Baruh Jacques et Janine. 1959. Composition en acides aminés de quelques légumes indigènes du Katanga.— Bull. Soc. chim. biol., vol. 41, N 1.
Block R. J. a. Bolling D. 1947. The amino acid composition of proteins and foods. Springfield, Illinois.
Block R. J., Durrum E. L. and Zweig G. 1955. A manual of paper chromatography and paper electrophoresis. N. Y.
Fauconneau G. 1956. Dosage des proteines et des acides aminés et détermination de leur valeur nutritive.— Ann. Inst. Nation. de la Recherches agronom. Ser. D. Ann. de Zootechnie, N 3.
Springer R. u. Quentin K., 1953. Das Verhalten des Proteinschwefels bei der Hydrolyse mit Jodwasserstoffsäure.— Biochem. Z., 325, S. 21.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

СОДЕРЖАНИЕ НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В ЗЕЛЕНОЙ МАССЕ КУКУРУЗЫ И МНОГОЛЕТНЕЙ ПШЕНИЦЫ М-2

С. М. Соколова, Н. А. Тиунова

В решении поставленных в новой программе КПСС грандиозных задач по резкому увеличению производства продуктов животноводства главное значение имеет прочная кормовая база. Основной культурой для создания такой базы является кукуруза, которая в этом отношении не имеет себе равных.

В ряде районов для дополнительного получения кормов может иметь значение многолетняя пшеница М-2, созданная Н. В. Цициным путем отдаленной гибридизации культурного растения пшеницы с дикорастущим пыреем. При проведении испытаний этой пшеницы в опытных и производственных условиях установлено, что после скашивания она хорошо отрастает и в течение вегетационного периода дает три укоса. Сено многолетней пшеницы содержит большое количество питательных веществ и по белку не уступает зерну мягкой пшеницы.

Изучение аминокислотного состава кормовых культур имеет большое значение для выявления полноценности этих культур. Важным показателем, определяющим полноценность белков в корме, является содержание в них незаменимых аминокислот. Показано, например, что недостаточность поступления лизина в организм животного вызывает ряд патологических явлений, как например, нарушение полового цикла и лактации, анемию и т. д. Для определения в зеленой массе незаменимых аминокислот нами были взяты кукуруза сорта Краснодарская 1-49 в фазе молочно-восковой спелости и пшеница многолетняя М-2 в фазе выхода в трубку — начала колошения. Пшеница была исследована в 1961 г. после первого укоса (12 июня) и после второго (18 августа), когда она вновь отросла и также находилась в фазе выхода в трубку — начала колошения. Для анализов бралось все растение с листьями, стеблями и плодоносящими органами.

Методом хроматографии на бумаге мы изучили аминокислотный состав и количественное содержание трех незаменимых аминокислот — метионина, треонина и валина. С этой целью был проведен кислотный гидролиз с 20% HCl в течение 24 час. Содержание триптофана было исследовано тем же методом, но из щелочного гидролизата, который мы получали следующим образом: навеску в 2 *г* зеленой массы гидролизовали 20 *мл* 14% $Ba(OH)_2$ в течение 20 час. на кипящей водяной бане. По окончании гидролиза $Ba(OH)_2$ удаляли серной кислотой (Block, Durrum a. Zweig, 1955).

При хроматографировании были использованы рекомендации А. Н. Бояркина (1956), Г. Н. Зайцевой и А. Н. Белозерского (1957). Для разделения аминокислот были применены бутиловый спирт, ледяная уксусная кислота и фосфатноцитратный буфер с pH = 5 (40 : 10 : 50 и 40 : 14 : 5). В первом растворителе хорошо отделяется пятно метионина с валином, во втором — пятно треонина. Растворитель пропускался в течение трех суток с трехкратным подсушиванием хроматограмм. При определении лизина была использована смесь бутилового спирта с уксусной кислотой и фосфатноцитратным буфером (40 : 10 : 50), причем растворитель пропускался в течение восьми суток с семикратным подсушиванием. Триптофан определялся по методу Н. А. Кудряшевой и Е. В. Колобковой. Была использована хроматографическая бумага Гознак 179.

Количественное определение аминокислот мы проводили по методу М. Н. Медведевой и П. В. Кугенева (1958).

Содержание незаменимых аминокислот в зеленой массе кукурузы и многолетней пшеницы до сих пор почти не было изучено. В работах А. П. Горбачевой (1956, 1957) указывается, что кукуруза отличается от бобовых кормовых трав пониженным содержанием лизина и бо́льшим количеством дикарбоновых аминокислот. При пересчете содержания лизина (в *кг* на 1 *га*) автором было найдено, что сорт кукурузы ВИР-42 в фазе молочно-восковой спелости содержит в урожае зеленой массы примерно столько же протеина и лизина, сколько одноукосный клевер при уборке в фазу цветения. Нами было ранее установлено, что в зеленой массе многолетней пшеницы М-2 количественный состав и качественные соотношения свободных аминокислот изменяются в разные фазы развития растения. Для кормовых целей наиболее ценна вегетативная масса в фазу кущения, когда листья растений содержат полный набор незаменимых аминокислот (Соколова, 1961). Имеются сведения (Block a. Bolling, 1947) по содержанию триптофана, лизина и метионина в еже сборной, ржи, овсянице и люцерне (табл. 1).

Таблица 1

Содержание общего азота и аминокислот в растениях (в г на 1 кг азота)

Растение	Общий азот	Аминокислоты		
		триптофан	лизин	метионин
Ежа . . .	12,9	2,1	4,1; 6,8; 5,3	2,1; 2,2; 2,4
Рожь . . .	13,6	2,0; 2,2	4,5; 5,2; 5,0	2,7; 2,3
Овсяница	14,3	2,2	4,5; 4,8	2,8
Люцерна	14,0	2,3	5,9	2,2

В результате настоящего исследования в кислотных гидролизатах кукурузы и многолетней пшеницы М-2 были идентифицированы следующие аминокислоты: цистин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота,

серин, глицин, глютаминовая кислота, треонин, аланин, пролин, тирозин, α-аминомасляная кислота, метионин, валин, фенилаланин и лейцин. У многолетней пшеницы М-2 первого и второго укосов визуально было обнаружено больше гистидина, аргинина и аспарагиновой кислоты по сравнению с содержанием этих аминокислот в кукурузе.

Пересчет на вес сухого и сырого вещества зеленой массы и на общий азот показал, что содержание незаменимых аминокислот в многолетней пшенице выше, чем в кукурузе (табл. 2).

Таблица 2

Содержание аминокислот в зеленой массе кукурузы и многолетней пшеницы М-2 (в г на 1 кг)

Объекты	Влажность (в %)	Азот		Сырой протеин	Лизин		Треонин		Метионин с валином		Триптофан	
		в сухой массе	в сырой массе	в сухой массе	в сухой массе	в сырой массе	в сухой массе	в сырой массе	в сухой массе	в сырой массе	в сухой массе	в сырой массе
Кукуруза	84,1	18,6	3,0	116,1	2,83	0,45	3,26	0,52	5,13	0,82	0,66	0,11
М-2 (1-й укос) . .	73,8	24,2	6,4	151	3,62	0,95	1,76	0,46	3,70	0,97	0,69	0,18
М-2 (2-й укос) . .	71,6	28,8	8,2	180	3,68	1,04	2,01	0,57	3,76	1,07	—	—

Из полученных данных видно, что кукуруза содержит значительно меньше лизина, чем многолетняя пшеница. Количество метионина с валином и треонина в пересчете на сухое вещество оказывается гораздо выше у кукурузы. Сырая же масса содержит примерно одинаковые количества указанных аминокислот.

Во втором (осеннем) укосе многолетней пшеницы содержится больше азотистых веществ, чем в первом укосе, что в свою очередь отражается на содержании незаменимых аминокислот в зеленой массе; содержание триптофана у многолетней пшеницы М-2 несколько выше, чем у кукурузы (табл. 3).

Таблица 3

Содержание аминокислот (в % от сырого протеина)

Объект	Лизин	Треонин	Метионин + валин	Триптофан
Кукуруза	2,43	2,81	4,42	1,76
М-2 (1-й укос)	2,39	1,17	2,45	2,19
М-2 (2-й укос)	2,04	1,12	2,09	—

Результаты показывают, что белок зеленой массы кукурузы по количеству незаменимых аминокислот богаче, чем белок зеленой массы многолетней пшеницы М-2, что указывает на ценность кукурузного корма.

Как уже было отмечено, в гидролизатах зеленой массы многолетней пшеницы М-2 в сравнении с гидролизатами кукурузы гистидин, аргинин и аспарагиновая кислота были обнаружены в бо̀льших количествах. Ценность той или иной культуры определяется количеством и качеством сухого вещества, собранного с одного гектара посевной площади. При пересчете количества белка и незаменимых аминокислот в фактически полученном урожае с одного гектара посевной площади в 1961 г. в

научно-экспериментальном хозяйстве «Снигири» Главного ботанического сада было показано, что многолетняя пшеница М-2 со всех трех укосов дает сырого протеина больше (630 *кг*), чем кукуруза (408 *кг*) в фазе молочно-восковой спелости.

В отношении незаменимых аминокислот оказалось, что лизина в урожае зеленой массы многолетней пшеницы больше (14,2 *кг*), чем у кукурузы (9,8 *кг*), количество триптофана примерно одинаковое (2,6 и 2,4 *кг*). Количество метионина с валином в кукурузе оказалось выше (17,8 *кг*), чем в многолетней пшенице (14,5 *кг*); треонина же было в кукурузе в два раза больше, чем в многолетней пшенице.

Приведенные данные свидетельствуют, что многолетняя пшеница является ценным питательным кормом и должна быть использована для дополнительного получения кормов в животноводстве. Вследствие того, что незаменимые аминокислоты играют важную роль в жизнедеятельности животного организма, данные о содержании этих аминокислот в сене и в сочных кормах следует использовать при составлении кормовых рационов.

ЛИТЕРАТУРА

Бояркин А. Н. 1956. Разноцветное проявление аминокислот на бумажных хроматограммах.— Физиология растений, т. 3, № 4.

Горбачева А. П. 1956. Методика определения гистидина, аргинина и лизина в кормах. М., Изд. Всесоюзного института животноводства.

Горбачева А. П. 1957. Аминокислотный состав зеленой кукурузы при ее вегетации.— Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7.

Зайцева Г. Н., Белозерский А. Н. 1957. Аминокислотный состав *Azotobacter agile* в зависимости от возраста культуры.— Микробиология, т. 26, № 5.

Кудряшова Н. А., Колобкова Е. В. 1962. Об определении триптофана методом одномерной хроматографии на бумаге. Рукопись.

Медведева М. Н., Кугенев П. В. 1958. Количественное определение аминокислот в белках молока.— Биохимия, т. 23, № 3.

Соколова С. М. 1961. Изменение азотистых веществ в листьях многолетней пшеницы.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43.

Block R. J. a. Bolling D. 1947. The amino acid composition of proteins and foods. Illinois.

Block R. J., Durrum E. a. Zweig G. 1955. A manual of paper chromatography and paper electrophoresis. N. Y.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ВЛИЯНИЕ СОРТОВ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА КАЧЕСТВО СЕМЯН И СЕЯНЦЕВ-ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

Л. П. Переходкин

Правильный подбор сортов-опылителей для подвойных форм во многом определяет хозяйственно-биологические свойства привоя. В литературе имеются отдельные указания о степени влияния опылителя на подвойные качества сеянцев (Мичурин, 1948; Шитт, 1936). Постановка подвойного семеноводства на научной основе требует решения вопроса

о подборе опылителей для получения высококачественных устойчивых подвоев. С целью получения гибридных семян, дающих зимостойкие подвои, нами в 1959—1961 гг. в Ботаническом саду Московского государственного университета были проведены скрещивания зимостойких среднерусских сортов в 42 комбинациях. За три года было опылено около 14 000 цветков. В качестве материнских брались следующие сорта: Антоновка обыкновенная, Анис полосатый, Анис алый и Грушовка московская. Опылителями служили зимостойкие сорта: Антоновка обыкновенная, Анис полосатый, Анис алый, Осеннее полосатое, Китайка санинская. В качестве контроля учитывалось свободное опыление по каждой семье. Цветки опылялись на хорошо освещенных ветках, техника опыления была обычной. В 1959—1960 гг. в каждой комбинации опылялось по 200 цветков, в 1961 г. — по 400 цветков. В 1960—1961 гг. перед опылением проводилось определение жизнеспособности пыльцы путем проращивания ее на искусственных питательных средах. Пыльца большинства сортов отличалась высокой фертильностью, за исключением Антоновки обыкновенной в 1960 г. (табл. 1).

Таблица 1

Фертильность пыльцы яблони в 1960 и 1961 гг. (в %)

Сорт	1960 г.	1961 г.
	20%-ный раствор сахарозы	20%-ный раствор сахарозы+агар-агар
Антоновка обыкновенная	35	84
Анис полосатый	87	76
Анис алый	83	79
Грушовка московская . .	73	82
Китайка санинская	83	88
Осеннее полосатое	92	93

В 1959 г. цветение опыляемых сортов и опылителей проходило с 13 по 30 мая. Среднемесячная температура была 11,7°, осадков выпало мало — 91 *мм.* В третьей декаде мая было отмечено резкое похолодание (до 5—7°), что отразилось на проценте завязывания плодов. В 1960 г. в связи с затяжной весной фазы цветения изучаемых сортов яблони сдвинулись на 10—12 дней и проходили с 24 мая по 6 июня. Среднемесячная температура равнялась 12,2°, первой декады июня — 18,6°. Общее количество осадков в мае равнялось 75 *мм*, в первой декаде июня — 14,7 *мм*. Метеорологические условия в 1960 г. были более благоприятны, что и отразилось положительно на завязывании плодов. Цветение изучаемых сортов в 1961 г. проходило в те же сроки, что и в 1960 г. (с 23 мая по 5 июня). Средняя температура воздуха в мае была 12,1°, т. е. в пределах нормы, но погода в этом месяце была неустойчивой, поэтому сезонное развитие растений шло скачками: ускоренно — в теплые дни и замедленно — в дни с пониженной температурой. Первая декада июня была особенно жаркой (среднемесячная температура 19,2°, т. е. на 4° выше нормы).

В 1959 и 1961 гг. сроки массового цветения всех сортов совпадали, поэтому они подходили как взаимные опылители. В 1959 г. исключением являлась Грушовка московская, которая была подходящим опылителем только для сорта Антоновка обыкновенная. В 1960 г. все испытываемые сорта по срокам массового цветения были подходящими как опылители. Влияние опылителей заметно сказалось на урожае плодов, их размерах, среднем числе полноценных семян на плод и абсолютном весе (табл. 2).

Таблица 2

Влияние опылителя на урожай плодов и семян яблони

Материнский сорт	Опылитель	% завязывания			Средний вес одного плода (в г)			Среднее число полноценных семян на 1 плод			Абсолютный вес семян (в г)		
		1959	1960	1961	1959	1960	1961	1959	1960	1961	1959	1960	1961
Антоновка обыкновенная	Свободное опыление	5,3	16,6	3,2	100,0	105,0	170,0	10	9	9	30	28	35
	Анис алый	5,1	23,0	—	94,0	96,0	—	10	12	—	29	29	—
	Анис полосатый	4,3	18,0	4,9	107,0	110,0	145,0	11	10	10	29	29	41
	Китайка санинская	3,9	15,0	8,7	118,0	125,0	150,0	14	14	11	30	30	27
	Осеннее полосатое	3,6	5,0	—	120,0	132,0	—	10	12	—	34	36	—
	Грушовка московская	2,6	12,6	—	87,0	90,0	—	11	13	—	30	29	—
Анис полосатый	Свободное опыление	4,8	8,9	2,3	76,0	75,0	85,0	5	4	5	31	30	24
	Антоновка обыкновенная	4,4	13,4	2,5	93,0	96,0	90,0	6	5	9	38	39	24
	Китайка санинская	4,2	17,3	8,9	120,0	105,0	95,0	5	4	7	36	34	31
	Анис алый	1,9	2,1	—	105,0	101,0	—	4	4	—	36	—	—
	Грушовка московская	1,0	1,0	—	95,0	91,0	—	3	3	—	30	—	—
	Осеннее полосатое	0,7	2,1	—	110,0	115,0	—	4	4	—	—	—	—
Анис алый	Свободное опыление	6,5	20,8	1,8	60,0	55,0	90,0	6	6	5	28	27	18
	Антоновка обыкновенная	6,0	29,6	3,1	64,0	61,0	90,0	6	6	8	30	29	32
	Осеннее полосатое	2,3	5,7	—	59,0	60,0	—	8	7	—	28	—	—
	Анис полосатый	1,7	4,0	—	48,0	45,0	—	7	7	—	29	27	—
	Китайка саинская	1,4	9,5	—	60,0	56,0	90,0	5	4	—	29	—	—
	Грушовка московская	—	1,0	—	—	39,0	—	—	2	—	—	—	—
	Китайка санинская	—	14,8	13,0	—	31,0	42,0	—	6	7	—	28	27
Грушовка московская	Антоновка обыкновенная	—	8,9	18,2	—	31,0	40,0	—	5	5	—	29	26
	Свободное опыление	—	8,5	38,0	—	50,0	57,0	—	6	2	—	30	32
	Осеннее полосатое	—	7,8	—	—	41,0	—	—	8	—	—	30	—
	Анис полосатый	—	7,6	15,1	—	52,0	39,0	—	5	4	—	31	30
	Анис алый	—	3,3	—	—	51,0	—	—	6	—	—	29	—

Лучшими опылителями по числу завязывания плодов в 1959 и 1960 гг. оказались: для Антоновки обыкновенной — Анис алый, Анис полосатый и Китайка санинская; для Аниса полосатого — Китайка санинская и Антоновка обыкновенная; для Аниса алого — Антоновка обыкновенная. В 1961 г. эти сорта опылялись только лучшими опылителями с целью получения семян. Для сорта Грушовка московская, опылявшегося в 1960—1961 гг., лучшими опылителями были Анис полосатый и Грушовка московская.

Во всех комбинациях скрещивания наблюдались различия в весе плодов под влиянием опылителей. Наиболее крупные плоды были у Антоновки обыкновенной от опыления ее сортами — Осенним полосатым, Китайкой санинской и Анисом полосатым. Таким образом, наши опыты подтверждают данные А. С. Девятова (1951, 1953) о закономерности увеличения плодов при генетически отдаленном скрещивании.

Семенная продуктивность также в значительной степени зависит от опылителя. Так, у Антоновки обыкновенной в 1960 г. при опылении Китайкой санинской было получено в среднем по 14 полноценных семян на один плод, а при свободном опылении лишь по 9 семян. Эти результаты расходятся с данными А. С. Девятова, в опытах которого семенная продуктивность сорта Антоновка обыкновенная падала при генетически отдаленных опылителях, и подтверждают мнение Ф. Г. Тверитнева (1952), что искусственное опыление яблони в результате слияния разнокачественных половых клеток ведет к резкому повышению количества и качества образующихся семян.

Таблица 3

Полевая всхожесть гибридных семян в 1961 г.
(в процентах на 96 растений по каждой комбинации)

Материнский сорт	Опылитель	Всхожесть на 10 июня
Антоновка обыкновенная	Грушовка московская	65,2
	Анис полосатый	63,9
	Анис алый	62,5
	Китайка санинская	57,3
	Свободное опыление	27,1
Анис полосатый	Осеннее полосатое	75,0
	Грушовка московская	75,0
	Китайка санинская	70,9
	Свободное опыление	65,6
	Анис алый	57,1
	Антоновка обыкновенная	51,9
Анис алый	Анис полосатый	90,9
	Осеннее полосатое	87,5
	Антоновка обыкновенная	85,1
	Китайка санинская	78,6
	Свободное опыление	46,9

Абсолютный вес семян, в прямой зависимости с которым находится, по литературным данным, их полевая всхожесть, в наших опытах был различным в пределах семьи в зависимости от сорта-опылителя. Например, в семье Антоновки обыкновенной он был наибольшим под влиянием Аниса полосатого и Осеннего полосатого. В семье Грушовки московской абсолютный вес семян практически не зависел от опылителя. Всхожесть семян в

результате гибридизации повышается и в значительной степени зависит от сорта-опылителя. Например, в 1960 г. семена Антоновки обыкновенной, опыленной Анисом полосатым, на 12-й день после посева имели всхожесть 43,8%, Анисом алым—26,6%, а всхожесть семян, полученных от свободного опыления, составляла 0,5%. Полевая всхожесть гибридных семян в 1961 г. колебалась от 57,3 до 90,9%, а от свободного опыления — от 27,1 до 65,6% (табл. 3).

Сходная картина наблюдалась и в семье Грушовки московской. Высокая всхожесть гибридных семян очень важна для производственных питомников, так как позволяет получать более выравненные однородные сеянцы. В результате измерений высоты сеянцев через каждые 10 дней у гибридных сеянцев был отмечен более интенсивный рост, чем у полученных от свободного опыления. Промораживанием в холодильниках было установлено, что морозостойкость гибридных сеянцев была не ниже, а в некоторых случаях выше, чем у сеянцев от свободного опыления.

При этом зимостойкость гибридных сеянцев одного и того же материнского сорта различна в зависимости от сорта-опылителя.

Важными показателями при оценке сеянцев-подвоев является их выход по стандарту и особенно выход подвоев первого разбора. В наших опытах гибридные сеянцы в большинстве комбинаций по обоим этим показателям превосходили сеянцы, полученные от свободного опыления (табл. 4).

Таблица 4

Влияние опылителей на выход сеянцев-подвоев по стандарту в 1961 г.

Материнский сорт	Опылитель	Стандарт (в %)	1-й разбор (в %)
Антоновка обыкновенная	Анис алый	84,4	42,2
	Анис полосатый	78,7	39,9
	Китайка санинская	76,3	37,0
	Грушовка московская	70,3	32,2
	Свободное опыление	65,6	25,7
Анис полосатый	Китайка санинская	100,0	50,0
	Антоновка обыкновенная	77,9	37,7
	Свободное опыление	46,0	19,2
	Осеннее полосатое	33,3	—
	Анис алый	33,3	—
Анис алый	Антоновка обыкновенная	67,9	25,6
	Анис полосатый	65,6	21,6
	Осеннее полосатое	62,5	18,4
	Китайка санинская	57,1	—
	Свободное опыление	55,4	16,6
Грушовка московская	Анис полосатый	74,2	23,0
	Анис алый	72,7	15,9
	Осеннее полосатое	68,6	16,5
	Китайка санинская	54,2	9,0
	Антоновка обыкновенная	53,9	6,5
	Свободное опыление	41,7	5,4

Все эти данные говорят о важности правильного выбора сорта-опылителя в подвойном семеноводстве. Усиление культурных признаков подвоя под влиянием сорта-опылителя содействует сохранению и улучшению хо-

зяйственно-ценных качеств привитого сорта. В практике следует шире применять гибридные семена, обеспечивающие получение хороших зимостойких подвоев.

ЛИТЕРАТУРА

Девятов А. С. 1951. Некоторые данные о сеянцевых подвоях яблони.— Сад и огород, № 9.
Девятов А. С. 1953. Лучшие подвои яблони в условиях Московской области.— Известия ТСХА, вып. 2.
Мичурин И. В. 1948. Собрание сочинений, т. I—IV. М., Сельхозгиз.
Тверитнев Ф. Г. 1952. Направленное опыление как метод получения жизненных сеянцев-подвоев яблони. Кандид. диссерт. МГУ. М.
Шитт П. Г. 1936. Критические замечания на статью А. И. Лусса «Взаимоотношения подвоя и привоя».— Яровизация, № 4.

Ботанический сад
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

РАЗВИТИЕ ПОЧЕК СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. Б. Михалевская

Изучение морфогенеза генеративных почек у древесных пород имеет большое значение для повышения их семенной продуктивности. Большой интерес представляют такие исследования и для гибридизации, поскольку они вскрывают ход подготовительных процессов, предшествующих цветению. Кроме того, знание морфогенеза генеративных почек местных видов представляет интерес также и для интродукции новых видов, так как может служить примером приспособленности хода эмбрионального развития органов растения к данным условиям среды.

Морфогенез почек многих лиственных, в особенности плодовых пород, описан в литературе довольно подробно. Морфогенез же почек хвойных пород освещен недостаточно. Это в полной мере относится и к одной из наших главнейших древесных пород — сосне обыкновенной (*Pinus silvestris* L.). В литературе имеются данные по формированию почек сосны обыкновенной в условиях Московской (Котелова, 1952) и Ленинградской областей (Гиргидов, 1960). Однако, устанавливая периоды заложения мужских и женских шишек, авторы не приводят полного описания развития разных типов почек на протяжении годичного цикла. Последнее мы постарались дать в настоящей работе.

Работа выполнялась на кафедре ботаники Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (ТСХА). Она явилась продолжением изучения морфогенеза почек Pinus, начатым на Камчатке на почках кедрового стланика *P. pumila* Rgl. (Михалевская, 1960). Направление данной работы сложилось под влиянием работ по изучению почек дуба в лаборатории семеноведения и селекции Института леса АН СССР. Нельзя не сказать с благодарностью о консультациях Е. Г. Мининой, которыми мы неоднократно пользовались.

Пробы почек брались через каждые 10—20 дней в течение вегетационного периода 1957 г. с плодоносящих деревьев в естественном насаждении

в районе ст. Снигири Истринского района Московской области и в течение вегетационного периода 1958 г. и весны 1959 г. в дендрологическом саду ТСХА. Пробы фиксировались в 70°-ном спирте, затем просматривались под бинокулярной лупой и зарисовывались при помощи рисовального аппарата.

В кроне сосны обыкновенной встречаются почки трех типов: дающие вегетативные побеги, побеги с женскими шишками и побеги с мужскими колосками. Ниже для краткости эти типы почек мы будем называть просто «женскими» и «мужскими». В редких случаях встречается еще четвертый тип — почки, дающие побеги одновременно с мужскими и женскими шишками, как это описано нами для кедрового стланика (Михалевская, 1960).

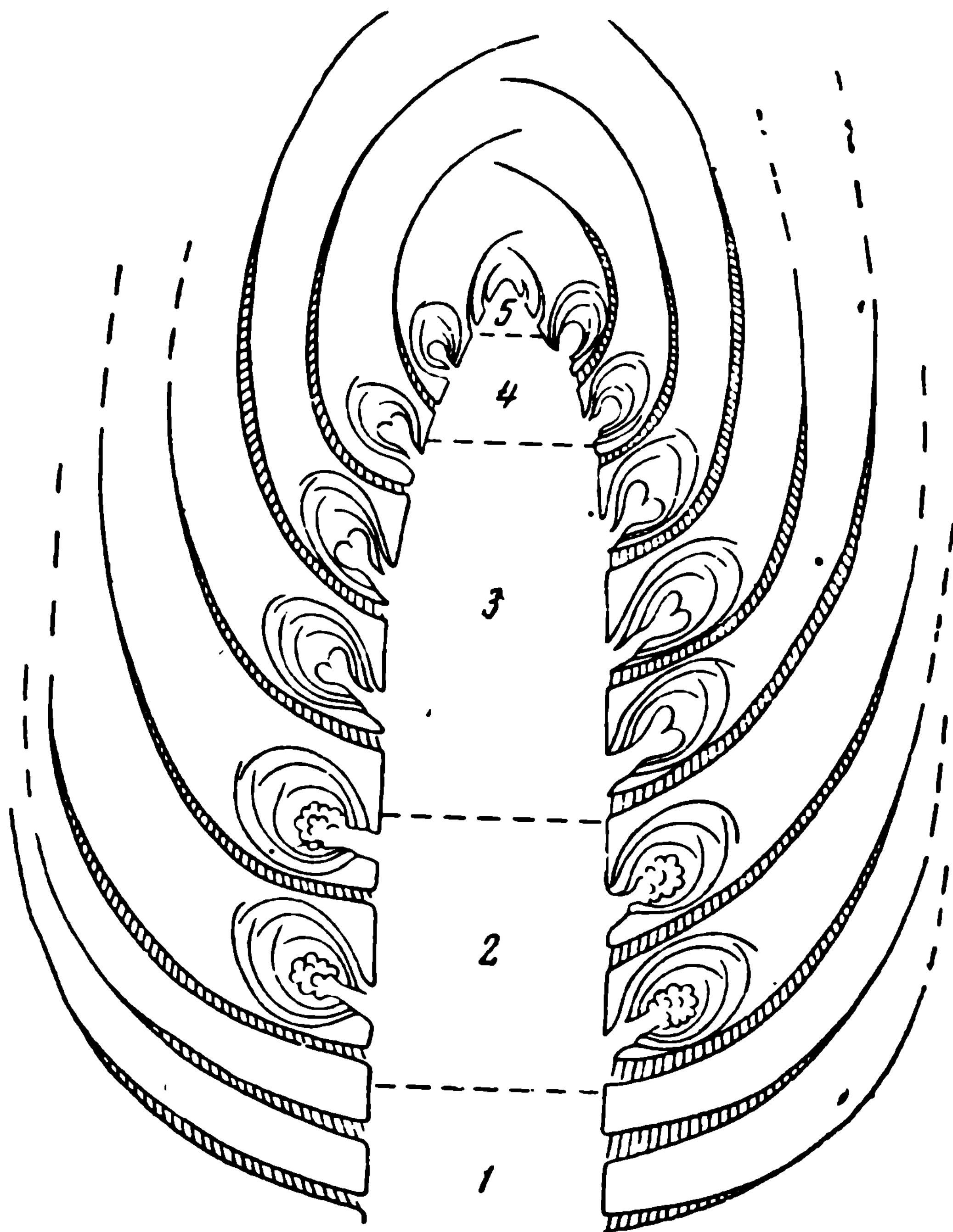


Рис. 1. Почка сосны:
1 — зона покровных чешуй; *2* — зона пазушных зачатков мужских колосков; *3* — зона пазушных зачатков укороченных побегов; *4* — зона пазушных зачатков боковых почек и женских шишек; *5* — зона покровных чешуй дочерней верхушечной почки (схема)

Зимующие почки сосны имеют такое же строение, как и почки кедрового стланика (рис. 1). Они представляют собой зачаточный побег, несущий чешуеобразные листья. Самые нижние чешуи, защищающие почку снаружи (рис. 1, *1*), не имеют в своих пазухах зачатков боковых почек. Остальные более молодые чешуи, расположенные над этими защитными чешуями, несут в своих пазухах боковые почки, из которых развиваются впоследствии пазушные побеги.

У сосны формирование этих пазушных побегов начинается очень рано, когда они еще находятся внутри материнской верхушечной почки. Эти формирующиеся пазушные побеги внутри материнской верхушечной почки мы назвали пазушными зачатками. Пазушные зачатки формируются в пазухах всех чешуй почки, за исключением самых наружных защитных чешуй и самых верхних молодых чешуек, окружающих конус нарастания верхушечной почки (рис. 1, *5*). Эти верхние чешуйки являются зачатками защитных чешуй будущей верхушечной почки, которая сформируется в следующем году. Таким образом, в почке сосны имеются чешуи с пазушными зачатками (рис. 1, *2, 3* и *4*) и без них (*1* и *5*). Первые для краткости и удобства изложения мы назвали кроющими чешуями, вторые — покровными.

Деление чешуй на покровные и кроющие в известной мере условно, поскольку морфологически все чешуи, как и листья, потенциально являются кроющими, т. е. несущими в своих пазухах боковые почки; отсутствие развития боковых меристем в пазухах покровных чешуй определяется, по-видимому, физиологическими причинами, связанными с сезонным ходом развития почки. Почки сосны отличаются от почек всех других хвой-

ных и лиственных древесных пород той характерной особенностью, что у сосны зачатки боковых почек или пазушные зачатки развиваются в побеге в тот же год, что и несущая их материнская верхушечная почка. Следовательно, у сосны развивается разветвленный годичный побег, что у всех других пород наблюдается лишь как исключение.

Из пазушных зачатков сосны развиваются побеги трех типов: укороченные побеги с хвоей, мужские колоски (видоизмененный боковой побег) и женские шишки. Лишь самые верхние пазушные зачатки не развиваются в побеги, а из них формируются боковые почки, образующие мутовку вокруг верхушечной почки, которая так характерна для побегов сосны. Пазушные зачатки, из которых развиваются мужские колоски, формируются в нижней части почки (рис. 1, *2*). Пазушные зачатки, образующие женские шишки, формируются в верхней части почки, на том же уровне, что и пазушные зачатки, из которых развиваются боковые почки (рис. 1, *4*).

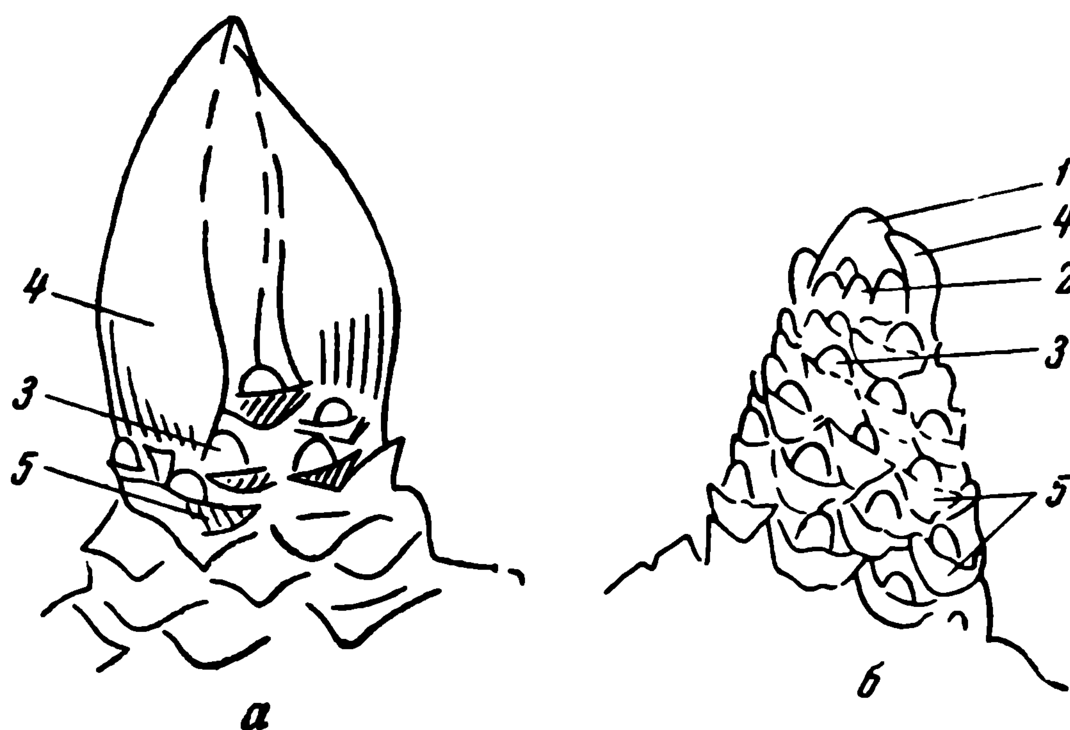


Рис. 2. Заложение первичных и вторичных бугорков у почки сосны (проба 9.VII.1958 г.):

1 — конус нарастания; *2* — первичные бугорки; *3* — вторичные бугорки; *4* — кроющие чешуи; *5* — остатки удаленных кроющих чешуй

а—удалены покровные и нижние кроющие чешуи; *б*—удалены все чешуи, кроме самых верхних (×12,5)

Весной с началом распускания почек и роста молодых побегов (первая половина мая) начинается деятельность меристемы конуса роста стебля. Вокруг него начинают закладываться первичные бугорки, из которых формируются покровные чешуи будущей почки. Процесс заложения покровных чешуй начался еще в августе предыдущего года. В зимующей почке сосны вокруг конуса роста насчитывается по 10—15 зачатков покровных чешуй. Весной заложение их продолжается в течение мая — первой половины июня и происходит довольно медленно. К 15 мая насчитывается 17—19 чешуй, к 27 мая — 20—25, к 11 июня — 27—30.

В середине июня рост молодых побегов в длину начинает затухать, хотя молодая хвоя еще продолжает расти. Со второй половины июня начинается более интенсивная формообразовательная деятельность конуса нарастания. Конус становится выше и острее, первичных бугорков закладывается больше, и по мере вытягивания их в чешуи в их пазухах закладываются вторичные бугорки (рис. 2).

Заложение кроющих чешуй и вторичных бугорков в их пазухах протекает значительно интенсивнее, чем заложение покровных чешуй, и продолжается в течение всего июля. Окончание его и переход к заложению покровных чешуй будущей верхушечной почки (рис. 1, *5*) в разных типах почек наблюдается в разное время. Почки, в которых в будущем образуются женские шишки, переходят к заложению покровных чешуй в самом конце июля. У единичных почек он наблюдается 22 июля. К 6 августа почти все почки с женскими шишками переходят к заложению покровных чешуй. У почек с мужскими шишками этот переход наблюдается позднее — к середине августа. 6 августа у них еще наблюдается заложение вторичных бугорков, которое прекращается к 16 августа, после чего продол-

жается заложение только первичных бугорков, из которых развиваются покровные чешуи.

Формирование пазушных зачатков из вторичных бугорков начинается с середины июля и продолжается в течение всего августа, завершаясь в начале сентября. Нижние пазушные зачатки, заложенные раньше верхних, опережают их в своем развитии. Формирование их начинается с заложения бугорков вокруг их конуса нарастания, из которых развиваются чешуи пазушных зачатков. В пазухах этих чешуй не образуется боковых меристем.

Поэтому по аналогии с чешуями материнской почки их можно называть покровными чешуями пазушного зачатка.

22 июля в нижних пазушных зачатках насчитывается по 4—5 покровных чешуй, 6 августа — в нижних по 8—10, а в верхних — от 2 до 8. К 16 августа как в нижних, так и в верхних имеется по 10—11 чешуй. Следующими закладываются зачатки двух хвоинок, которые обнаруживаются уже в начале сентября в виде бугорков, а в октябре имеют вид двух параллельно расположенных валиков, между которыми зажат небольшой конус роста (рис. 3).

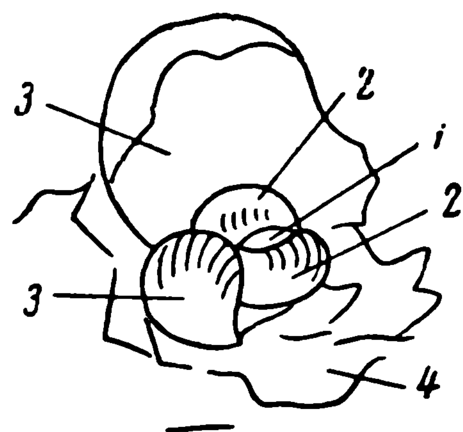


Рис. 3. Пазушный зачаток с хвоей (проба 20.IX.1958 г.):

1 — конус нарастания; *2* — зачатки хвои; *3*—покровные чешуи; *4* — остаток удаленной покровной чешуи (× 50)

В мужских почках формирование вегетативных пазушных зачатков отстает по сравнению с женскими почками. Если 16 августа у женских почек верхние пазушные зачатки имели по десять чешуй, то у мужских почек они имели лишь по две чешуи. К концу августа это различие сглаживается, и заложение зачатков хвои в тех и других почках происходит одновременно.

Такое отставание может объясняться недостатком питательных веществ, так как в первой половине августа в почках с мужскими шишками основная масса питательных веществ поглощается нижними пазушными зачатками, в которых интенсивно формируются и растут зачатки мужских колосков. Аналогичное тормозящее влияние на морфогенез пазушных зачатков в почке оказывают интенсивно растущие семенные шишки, расположенные на побеге на границе между приростами текущего и прошлого годов.

Заложение зачатков мужских колосков начинается в конце июля. В пробе от 22 июля мужские пазушные зачатки отличаются от вегетативных более выпуклым конусом роста (рис. 4). Те и другие в этот период имеют по три-четыре чешуи. Конус нарастания мужских пазушных зачатков начинает резко увеличиваться, и в его нижней части закладываются ряды мелких бугорков — зачатков микроспорофиллов (рис. 5, *а*, *б*). В середине августа конус нарастания оказывается полностью дифференцированным, и весь зачаток мужского колоска напоминает плод малины (рис. 5, *в*).

К началу сентября бугорки микроспорофиллов принимают чешуеобразную форму, и на нижней поверхности их обозначаются спорангии в виде двух выпуклостей. У выше расположенных пазушных зачатков это происходит позже, чем у нижних. В дальнейшем в течение осени видимых изменений у мужских зачатков не происходит. После зимовки бурный рост их начинается в середине мая.

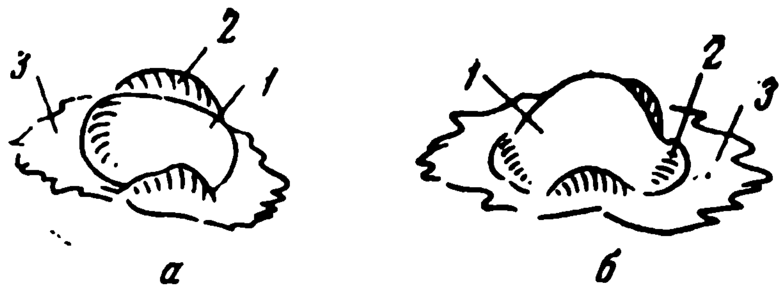
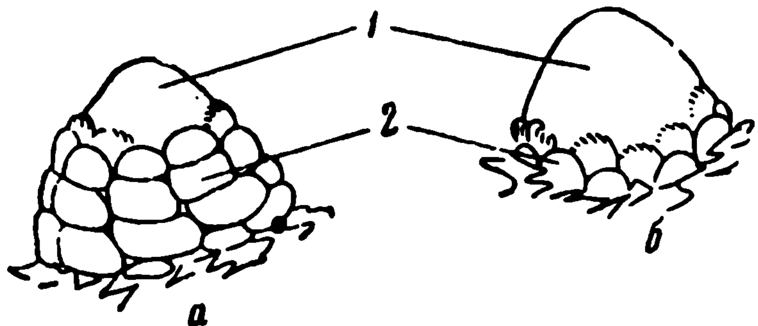


Рис. 4. Начальный этап заложения зачатка мужского колоска:

1 — конус нарастания; *2* — зачатки покровных чешуй; *3* — остаток удаленной покровной чешуи

а — вегетативный пазушный зачаток;
б — мужской пазушный зачаток (× 50)



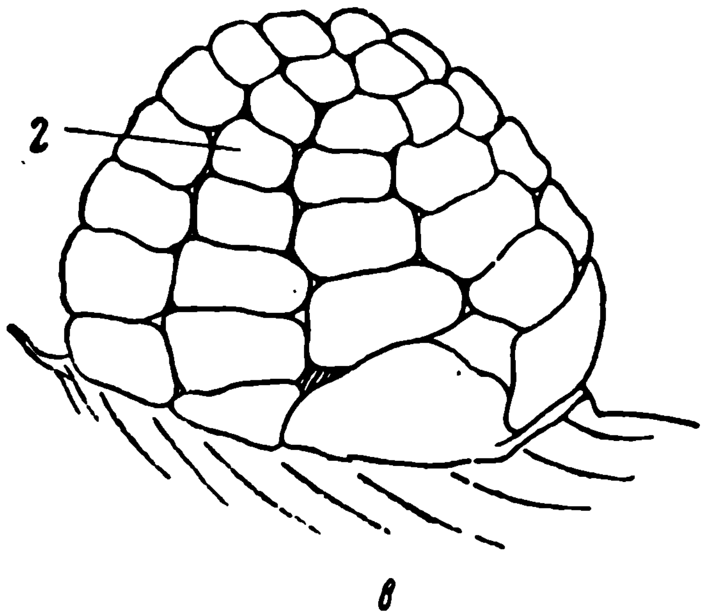


Рис. 5. Пазушный зачаток мужского колоска:

1 — конус нарастания, *2* —зачатки микроспорофиллов; *а*, *б*—проба 6. VIII. 1958;
в — проба 16. VIII 1958 (× 50)

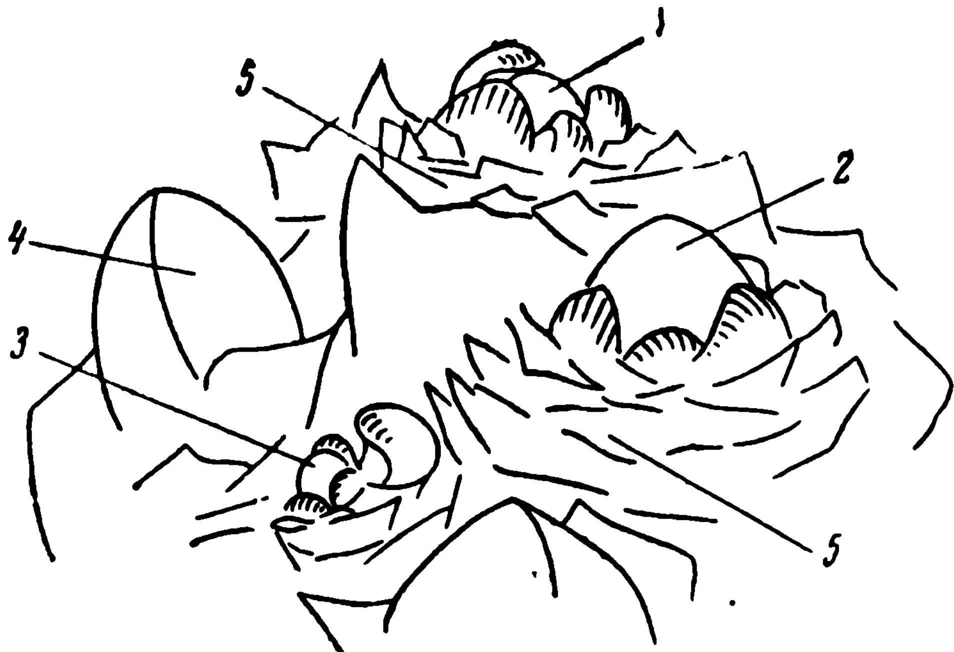


Рис. 6. Верхушка почки (проба 16. VIII 1958):

1 — верхушечный конус нарастания, окруженный зачатками покровных чешуй; *2* — конус нарастания женского пазушного зачатка; *3* — конус нарастания вегетативного пазушного зачатка; *4* — неотпрепарированный вегетативный пазушный зачаток; *5* — остатки удаленных кроющих и покровных чешуй (×50)

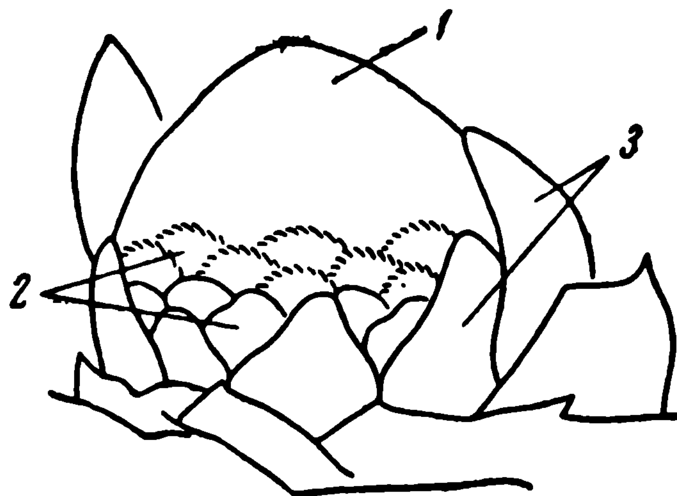


Рис. 7. Зачаток женской шишки (проба 20. IX. 1958):

1 — конус нарастания; *2* — зачатки кроющих чешуй шишки; *3*— верхние покровные чешуи пазушного зачатка. Покровные чешуи зачатка шишки удалены (× 50)

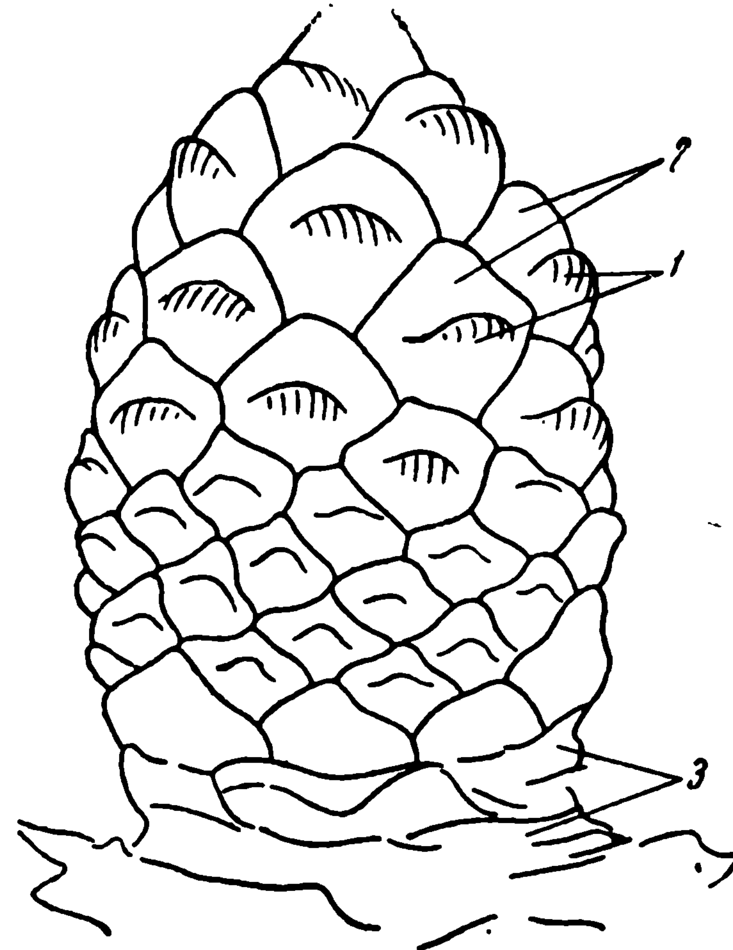


Рис. 8. Зачаток женской шишки (проба 15. V.1959):

1 — зачатки кроющих чешуй шишки; *2* — зачатки семенных чешуй; *3* —остатки удаленных покровных чешуй (× 50)

Начало заложения зачатков женских шишек наблюдается позже, чем мужских колосков. Эта разница в начальных сроках заложения мужских и женских генеративных органов составляет около двух недель. И хотя разница в метеорологических условиях по годам несколько сдвигает сроки заложения генеративных органов, последовательность их заложения — сначала мужских, а спустя две недели женских — остается.

Так, в 1957 г. в районе ст. Снигири начало заложения мужских колосков нами было зарегистрировано 17 июля, а женских—30 июля. В 1958 г. в дендропарке ТСХА заложение мужских колосков началось 22 июля, женских — 6 августа. Начало заложения мужских колосков сосны обыкновенной в 1953 г. в Ленинградской области отмечено 14 июля, а женских — 6 августа (Гиргидов, 1960). В Московской области женские шишки закладываются позднее мужских колосков и начинают обнаруживаться в начале августа (Котелова, 1952).

Такой разрыв во времени между заложением мужских и женских генеративных органов невелик по сравнению с другими раздельнополыми древесными породами. У лещины обыкновенной и лиственницы сибирской этот разрыв составляет около трех месяцев (Сапанкевич, 1956; Манжос, 1956), у дуба черешчатого мужские цветки начинают закладываться в июле, женские — лишь весной, в апреле следующего года (Минина, 1951). У кедрового стланика в условиях юго-восточной Камчатки начало заложения мужских колосков зарегистрировано нами в начале августа, а женских — лишь весной следующего года, в июле (Михалевская, 1960).

Зачатки женских шишек сосны закладываются в почках осевых побегов, всегда более крупных, чем почки боковых побегов. Женские шишки формируются в пазушных зачатках, расположенных в самой верхней части почти по соседству с конусом нарастания (рис. 1, *4*). В начальный период дифференциации женские пазушные зачатки растут усиленно и по величине в два-три раза превосходят соседние с ними вегетативные пазушные зачатки. Конус нарастания их значительно увеличивается, и к середине августа он превосходит по величине верхушечный конус нарастания (рис. 6). Число покровных чешуй в женских пазушных зачатках в середине августа составляет 10—14, а в соседних вегетативных зачатках — 6—8.

К началу сентября в нижней части женского конуса нарастания под покровными чешуями начинают закладываться мелкие бугорки — зачатки кроющих чешуй будущей семенной шишки. В течение сентября-октября число этих бугорков увеличивается незначительно, по 3—4 ряда в нижней части конуса роста (рис. 7). В таком состоянии зачаток женской шишки зимует. Таким образом, зима прерывает формирование женских зачатков в начальной стадии, в отличие от мужских зачатков, уходящих в зиму полностью сформированными. Дальнейшее формирование женских зачатков возобновляется с середины апреля. В начале мая конус нарастания их полностью дифференцируется в бугорки — зачатки кроющих чешуй. На внутренней стороне вытягивающихся бугорков появляются выпуклости — зачатки семенных чешуй, которые усиленно растут и в середине мая уже превосходят по величине зачатки кроющих чешуй. Весь зачаток женской шишки значительно увеличивается в размерах (рис. 8).

К середине мая все почки сосны сильно увеличиваются в размерах, принимая удлиненную форму. В этот период интенсивным удлинением почки начинается рост молодых побегов. Растущие пазушные зачатки раздвигают сухие кроющие чешуи почки, которые к концу мая осыпаются. В конце мая — начале июня сосна зацветает.

ВЫВОДЫ

В развитии почки сосны обыкновенной наблюдается следующая последовательность заложения органов: сначала — покровные и кроющие чешуи, затем — вегетативные укороченные побеги и мужские колоски, и в последнюю очередь — вегетативные боковые почки, из которых разовьются длинные ростовые побеги и женские шишки.

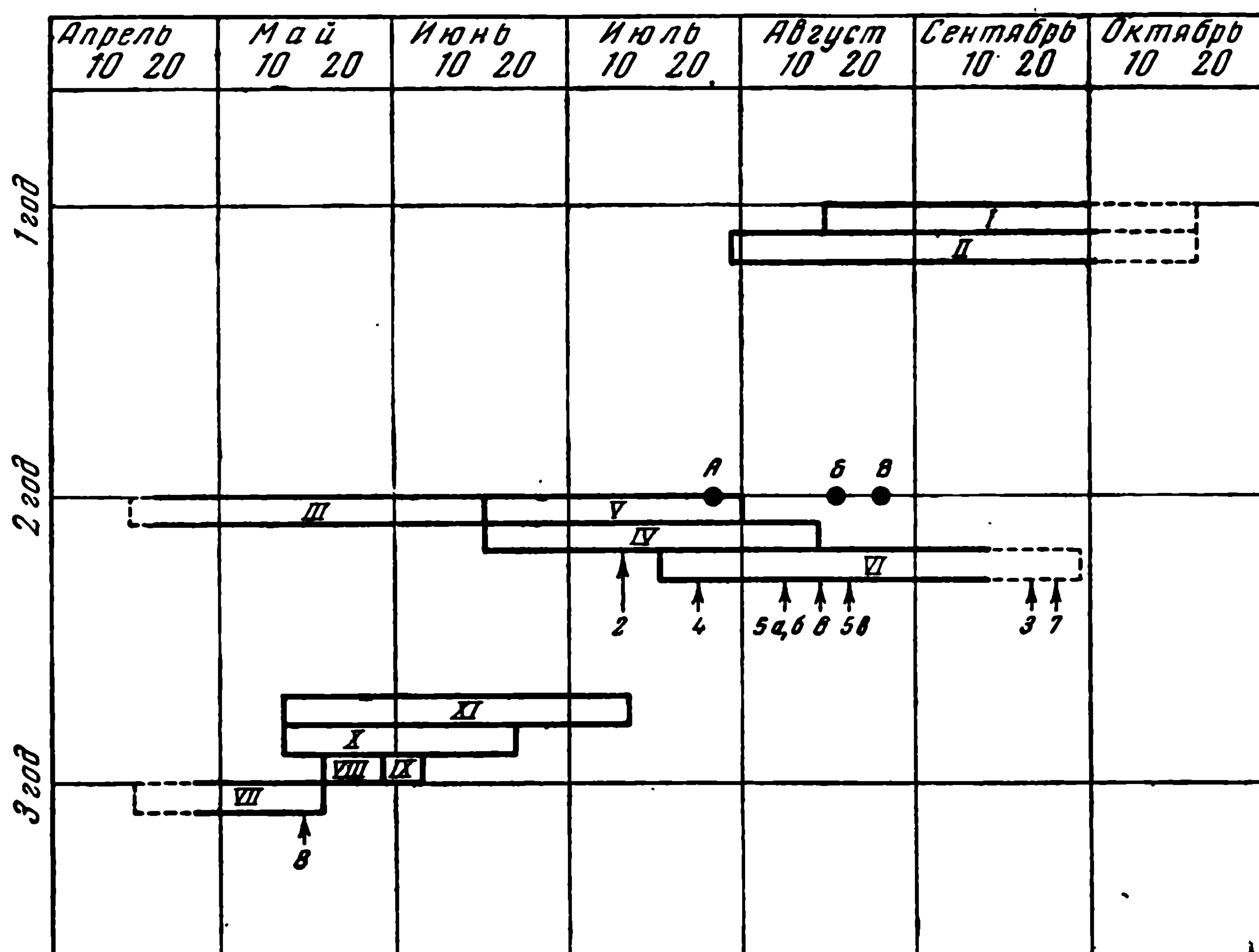


Рис. 9. Схема последовательных этапов развития почки сосны обыкновенной (над чертой — этапы видимого роста побегов, под чертой — этапы эмбрионального развития почек; пунктирная линия — нечеткое начало или окончание этапа):

I — осеннее заложение покровных чешуй у «мужских» почек; II — осеннее заложение покровных чешуй у «женских» почек; III — весеннее заложение покровных чешуй у «мужских» и «женских» почек; IV — заложение вторичных бугорков у «мужских» почек; V — заложение вторичных бугорков у «женских» почек; VI — формирование пазушных зачатков; VII — формирование женских шишек; VIII — рост генеративных органов; IX — «цветение»; X — рост осевых побегов; XI — рост укороченных побегов; *А* — начало заложения микроспорофиллов; *Б* —начало заложения женских шишек; *В* — начало заложения зачатков хвои; *2—8*— моменты развития, к которым относятся рис. 2—8

Мужские колоски начинают закладываться обычно на две недели раньше женских, и к осени их формирование заканчивается. Формирование женских шишек заканчивается лишь весной следующего года.

Будущая верхушечная почка начинает закладываться к моменту заложения покровных чешуй вокруг конуса нарастания материнской почки, что приурочено к концу июля — началу августа. На побегах с женскими шишками это наблюдается обычно раньше, чем на побегах с мужскими колосками.

Общая продолжительность развития верхушечной почки составляет 22 месяца (рис. 9). Начинается оно в августе первого вегетационного периода и заканчивается распусканием почек в мае третьего вегетационного периода.

ЛИТЕРАТУРА

Гиргидов Д. Я. 1960. Метеорологический метод прогноза урожая семян сосны.— Лесное хозяйство, № 7.

Котелова Н. В. 1952. Влияние самоопыления и перекрестного опыления на качество семян и сеянцев сосны обыкновенной. Канд. диссертация. Московский лесотехнический институт.

Манжос А. М. 1956. Биология цветения и опыления лиственницы сибирской при ксеногамном и гейтоногамном опылении. Канд. диссертация. Институт леса АН СССР.

Минина Е. Г. 1951. Развитие цветочных почек дуба.— Журнал общей биологии, № 1.

Михалевская О. Б. 1960. О биологии кедрового стланика на Камчатке.— Научные доклады высшей школы. Биологические науки. № 3.

Сапанкевич З. Ф. 1956. Заложение и развитие почек у лещины обыкновенной.— Труды Брянского лесохозяйственного института, т. 7.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ У ТОПОЛЕЙ И ЕГО ЗАКОНОМЕРНОСТИ

А. Е. Васильев

При изучении взаимного влияния растений в результате прививки большое значение имеет явление так называемого вегетативного расщепления. Оно наблюдается лишь в случае совмещения при прививке двух и более генетически разнородных растений в одном организме, что ведет к появлению растений, настолько напоминающих половые гибриды той же комбинации, что их по аналогии называют «вегетативными гибридами». В процессе роста такие гибриды иногда возвращаются к исходным формам. В результате этого на растениях с промежуточными свойствами возникает побег, подобный одной из родительских форм,— происходит вегетативное расщепление. Иногда такое расщепление оказывается неполным, тогда возникает так называемый секториально-химерный побег, у которого отдельные части (участки стебля, некоторые листья, части листьев) несут наряду с освободившимся исходным компонентом участки промежуточного характера. По некоторым данным (Глущенко, 1948; Ржавитин, 1960), вегетативное расщепление не наблюдается при обычных прививках, даже если при этом и возникает организм с промежуточными признаками привоя и подвоя.

От вегетативного расщепления нужно отличать явление так называемой вегетативной (соматической) мутации, в результате которой происходит изменение только одной формы в течение ее вегетативного роста. Образующийся при этом побег не походит на родительский и часто нежизнеспособен.

Случаи появления побегов исходных форм на растениях с промежуточными признаками наблюдались неоднократно (Baur, 1910; Jones, 1934; Богданов, 1935, 1950), однако вегетативное расщепление изучено еще слабо. Между тем установление закономерностей этого явления весьма интересно для экспериментальной биологии.

Ниже изложены результаты двухлетнего изучения межвидовых вегетативных гибридов тополей, полученных П. Л. Богдановым более 25 лет назад из каллюса в месте срастания привоя и подвоя.

В качестве исходных видов П. Л. Богданов использовал тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch.), тополь черный (*P. nigra* L.) и гибридную форму тополя канадского(*P. deltoides* f. *regenerata* Henry). Объектом нашего исследования служили вегетативные гибриды № 1 (тополь черный × тополь душистый) и № 10 (тополь канадский × тополь душистый), причем в обоих случаях подвоем служили молодые семенные экземпляры тополя душистого. На вегетативных гибридах вскоре после их образования стали возникать побеги, по внешнему виду не отличающиеся от исходных форм — началось вегетативное расщепление. Это явление наблюдается и сейчас; оно происходит как в кроне исходного 25-летнего дерева № 10, так и на порослевых побегах клонов обоих гибридов, но сильнее у № 10. Иногда вегетативные гибриды давали побеги с неполным выщеплением, так называемые секториальные химеры, у которых отдельные листья или части листа сохраняли промежуточные свойства. Эти химерные побеги оказывались неустойчивыми и возвращались или к промежуточной форме, или превращались в чистые выщепенцы.

Наблюдения за характером расщепления, поведением и морфологическими особенностями вегетативного потомства проводились на питомнике Лесотехнической академии в течение 1960—1961 гг. Под наблюдением находились порослевые однолетние побеги клонов исходных видов, гибридов и выщепенцев на 100 с лишним делянках (около 2000 растений); исходное плодоносящее дерево гибрида № 10 и более молодые деревья клонов исходных видов, обоих гибридов и выщепенцев (около 70 деревьев).

Все листья и стебли порослевых побегов периодически осматривались, и за выявленными побегами-выщепенцами и химерами устанавливалось тщательное наблюдение. Для изучения расщепления в кроне взрослого дерева гибрида № 10 было намечено несколько плодоносящих ветвей первого порядка и морфологически проанализированы все 530 однолетних побегов, расположенных на них. Кроме этого, было срублено восемь деревьев обоих гибридов в возрасте от двух до четырех лет с числом побегов более тысячи.

Сравнительное анатомическое исследование исходных видов, вегетативных гибридов, выщепенцев и химер показало, что исходные виды хорошо различаются между собой. Изучались также фенологические особенности, прирост и устойчивость против ржавчины листьев всех этих форм.

Для усиления выщепления применялись различные методы (нанесение гибберелина, получение побегов из каллюса и побегов на корневых черенках, обрывание распускающихся почек весной и удаление побегов летом у гибридных пеньков и др.).

Вегетативные гибриды в течение более чем 25-летней жизни отличались постоянством морфологических признаков и биологических особенностей, сохраняя лишь способность к вегетативному расщеплению — образованию побегов, внешне ничем не отличающихся от исходных видов, или химерных побегов. Это расщепление происходит как в кроне исходного дерева № 10, так и у вегетативного потомства обоих гибридов. Никакого другого варьирования признаков не наблюдалось. Гибрид № 1 (черно-душистый) отличается большей устойчивостью; побеги-выщепенцы и химеры образовались естественным путем лишь у 10% (на 55 пеньках из 572), а в кронах деревьев расщепления вообще не наблюдалось. В то же время у гибрида № 10 новообразования были обнаружены у 170 пеньков из 711 (22%), а в кронах деревьев на 111 побегах из 728 (15%) (табл.).

Выщепенцы и химерные побеги могут возникать как из покоящихся, так и из придаточных почек, причем в последнем случае расщепление происходит более интенсивно. У деревьев побеги развиваются почти исключительно из покоящихся почек, и поэтому расщепление у них проявляется

Частота расщепления и образования секториально-химерных побегов на пеньках и в кронах гибридных тополей

№ вегетативного гибрида	Тип побегов	Побеги или пеньки, давшие выщепенцев и химеры (в %)	Число побегов-выщепенцев			Число секториальных побегов типа								
						проходящих		продолжающихся		переходящих в гибридные		переходящих в выщепенцы		
			в подвой	в привой	итого	с подвоем	с привоем	с подвоем	с привоем	с подвоем	с привоем	с подвоем	с привоем	Итого
1	Порослевые . . .	10	14	18	32	0	1	0	7	0	3	0	4	15
1	Из крон	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Порослевые . . .	24	25	60	85	48	2	19	0	16	1	10	0	96
10	Из крон	15	9	12	21	22	0	48	3	16	0	0	0	89
1	Порослевые с обрыванием почек и побегов . . .	75	81	28	109	1	1	0	10	0	1	1	5	19
10	То же	70	1	9	10	17	2	12	0	2	0	3	0	36

в более слабой степени. Наиболее эффективным способом усиления выщепления являлось обрывание почек и побегов, в результате которого новые побеги возникали почти исключительно из придаточных почек. Этот метод вызвал резкое увеличение частоты расщепления. Особенно наглядно это видно на примере более устойчивого гибрида № 1, у которого без искусственного воздействия лишь 10% пеньков давали новообразования, а при обрывании почек и побегов 75% пеньков дали видоизмененные побеги. При этом были получены совершенно новые типы химерных побегов, никогда ранее не отмечавшиеся.

Вегетативное расщепление происходит с известной правильностью. Так, у обоих гибридов чаще наблюдается выщепление в привой; у гибрида № 1 химерные побеги имели только сектор привоя (тополя черного), и никогда не встречались листья с сектором подвоя (тополя душистого). У гибрида же № 10, наоборот, химеры почти исключительно образуются с сектором подвоя тополя душистого (см. табл.). Секториально-химерные побеги у обоих гибридов всегда имеют целые листья или участки листьев гидбридного типа. Никогда не наблюдалось, чтобы листья химерных побегов состояли только из участков обоих выщепенцев, а гибридный сектор отсутствовал. Гибрид № 10, морфологически близкий к тополю канадскому, образует химерные побеги почти исключительно с сектором тополя душистого. Напротив, гибрид № 1, напоминающий тополь душистый, никогда не давал химерных побегов с сектором душистого тополя.

У гибрида № 10 наиболее часто встречаются химерные побеги следующего строения. По стеблю тянется красноватая полоса различной ширины, и все листья на ортостихе этой полосы имеют характер листьев душистого тополя. Если полоса захватывает только самые поверхностные слои клеток, то в центральной части листовой пластинки у главной жилки присутствует более темный сектор. Анатомические исследования показали, что часть тканей этого сектора принадлежит гибриду. Такие листья мы называем мозаичными (рис., *4*). Если полоса проникает и в более глубокие слои стебля, то листья ничем не отличаются от листьев душистого тополя. Листья, место прикрепления которых примыкает к красной полосе стебля, имеют секторы тканей тополя душистого и гибридного. Соотношение секторов зависит от того, какая часть площади основания черешка рас-

положена на красной полосе. Чаще всего лист делится на секторы по средней жилке (рис., *1*). При этом различие обеих половин по морфологическим особенностям и анатомическому строению распространяется как на пластинку, так и на черешок и прилистники. Рис., *2* и *3* показывают строение листьев по мере удаления их от края полосы. Листья, не имеющие связи с красной полосой на стебле, остаются полностью гибридными.

Площадь красной полосы на стебле может изменяться. Если ширина ее уменьшается и она постепенно исчезает, то побег начинает развивать

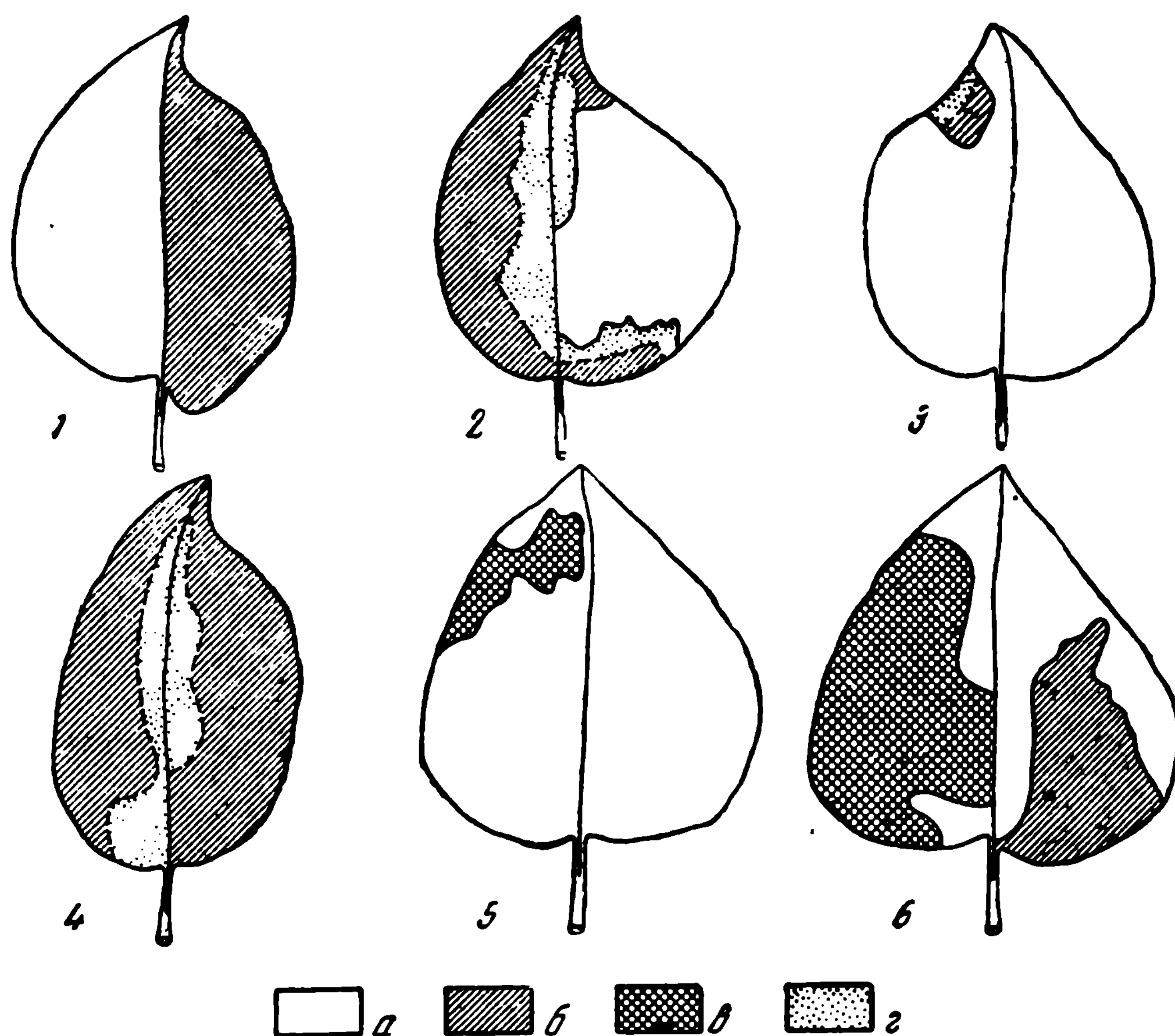


Рис. Типы секториально-химерных листьев вегетативного гибрида тополя № 10:
1, 2, 3 — химерные листья с различным участием сектора выщепенца в тополь душистый; *4* — химерный мозаичный лист типа тополя душистого; *5* — химерный лист с сектором тополя канадского; *6* — тройная химера; *а* — гибридный сектор; *б* — сектор выщепенца в тополь душистый; *в* — сектор выщепенца в тополь канадский; *г* — зона перекрытия гибрида и выщепенца

только гибридные листья. Иногда красная полоса может захватить постепенно всю окружность стебля. В таком случае побег начинает развивать листья только типа тополя душистого — происходит превращение секториально-химерного побега в выщепенец. Чаще всего эта полоса имеет незначительное протяжение по оси стебля. При этом на побеге только один-два листа имеют небольшие секторы тополя душистого. Такие химерные побеги мы называем проходящими.

Очень редко, и то только в кронах деревьев гибрида № 10, встречаются химерные побеги, у которых листья наряду с гибридным сектором и сектором тополя душистого имеют еще участок тополя канадского (рис., *6*). Такие химерные побеги мы называем тройными химерами.

У гибрида № 1, образующего химерные побеги исключительно с сектором тополя черного (привой), наблюдаются те же закономерности при развитии секториально-химерных побегов.

Секториально-химерные побеги отличаются большой неустойчивостью. Часть их уже в первый год превращается в чистые выщепенцы или возвращается к промежуточной форме. Однако значительное количество побегов продолжает развивать секториальные листья до конца вегетационного периода. Так как ветвление у тополей симподиальное, то характер прироста следующего года зависит от характера листа, пазушная почка

которого дает этот прирост. Если этот лист был гибридного типа, то и пазушная почка даст гибридный побег; если лист был типа тополя душистого, то из почки разовьется выщепенец того же типа; если же, наконец, лист был секториального типа, то и побег образуется секториально-химерный. На второй год химерный побег может опять стать гибридным, превратиться в душистый или остаться химерным (табл.).

Сразу же после выщепления побег-выщепенец принимает типичную для одного из исходных видов форму и анатомическое строение; его признаки остаются устойчивыми при вегетативном размножении. До сих пор еще ни разу не наблюдалось изменения побегов-выщепенцев и тем более возвращения их к промежуточной форме.

По морфологическим и анатомическим признакам и биологическим особенностям выщепенцы почти целиком совпадают с исходными видами. Более того, секторы выщепенцев у секториально-химерных листьев также подчиняются этой закономерности. Например, пожелтение листьев у тополя душистого начинается на две недели раньше, чем у тополя канадского; это же можно наблюдать и в секториально-химерном листе: сектор выщепенца в тополь душистый уже пожелтел, а остальная часть листа остается еще зеленой.

Такая же устойчивость признаков наблюдалась и при образовании выщепенца в кроне плодоносящего исходного дерева гибрида № 10.

Несмотря на такую устойчивость, некоторые признаки (толщина листьев и форма кроны) у одного из выщепенцев оказались измененными по сравнению с исходным видом. Листья у выщепенца в тополь душистый в среднем на 20% толще, чем у исходного вида, причем это утолщение произошло главным образом за счет палисадной ткани. Форма кроны у деревьев этого выщепенца отличается острым углом отхождения ветвей и большей компактностью, чем у исходного дерева. Данный признак характерен для большинства деревьев этого выщепенца и может иметь практическое значение при озеленении, так как сорта тополей размножаются вегетативно.

ВЫВОДЫ

1. Из каллюса в месте срастания двух разных видов может возникать побег, совмещающий признаки привоя и подвоя — вегетативный гибрид.
2. Вегетативные гибриды тополей отличаются постоянством морфологических признаков и в течение долгого времени сохраняют свою индивидуальность, но обладают способностью к вегетативному расщеплению.
3. При неполном расщеплении образуются секториально-химерные побеги, всегда содержащие сектор вегетативного гибрида.
4. Вегетативно размноженные выщепенцы почти не отличаются от родительских форм.

ЛИТЕРАТУРА

Богданов П. Л. 1935. Химеры у тополей.— Труды Ленингр. общества естествоиспытателей, т. 64, вып. 2.
Богданов П. Л. 1950. Вегетативные гибриды тополей.— Ботанич. журнал, т. 35, № 1.
Глущенко И. Е. 1948. Вегетативная гибридизация растений. М.
Ржавитин В. Н. 1960. Вегетативная гибридизация растений.— Уч. зап. Мордовского госуд. универс. Саранск.
Baur E. 1910. Pfropfbastarde.— Ber. Deutsch. bot. Ges., Bd. 27, 10.
Jones W. N. 1934. Plant chimeras and graft hybrids. London.

Лесотехническая академия
г. Ленинград

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ



ФОТОТЕРАПИЯ РАСТЕНИЙ

М. Н. Талиева, С. Г. Мюге

Обычно в закрытом грунте растения в гораздо большей степени подвержены инфекциям, инвазиям и поражениям различными вредителями, чем в открытом грунте.

Лимитирующим фактором в закрытом грунте является свет, особенно его коротковолновая часть, задерживаемая стеклом. Недостаточность освещения и особенно дефицит лучей сине-фиолетовой части спектра приводят к ослаблению растений, снижению их иммунологических свойств. В результате этого резко возрастает поражаемость растений факультативными паразитами (Botrytis, Fusarium, Penicillium и пр.). В этом случае активация защитных сил растительного организма может быть достигнута действием дополнительного освещения и облучения коротковолновым светом (Schmitt, 1952; Roodenburg, 1952; Талиева, 1954). В отношении фитогельминтозов вопрос остается открытым. Усиление инвазий в условиях закрытого грунта часто связывалось с отрицательным действием условий избыточной влажности и температуры. Однако сопоставление данных поражаемости растений в открытом и закрытом грунте средней полосы и субтропиков не дает исчерпывающего объяснения этого явления. Поэтому для ориентировочного выяснения значения коротковолновой радиации на течение инвазии нами были проведены специальные опыты на Апшеронском полуострове, почвы которого сильно заражены галловой нематодой Meloidogyne sp. Рассада томатов высаживалась в сильно зараженную галловой нематодой почву. Опыт был заложен в двух вариантах: 1) на грядах, прикрытых оконным стеклом; 2) на грядах под полиэтиленовой пленкой, пропускающей лучи сине-фиолетовой части спектра. Контролем служили растения на незакрытой гряде *. Результаты опыта учитывались через 60 дней после посадки растений. Растения извлекались из почвы, корни отмывались, и на них производился подсчет галлов различного размера. Средний размер галлов исчислялся из площади, занимаемой ими на миллиметровой бумаге. Учитывались галлы дробно: диаметром менее 1 *мм* (0,5 *мм*), от 1 до 2 *мм*, от 2 до 3 *мм*, от 3 до 4 *мм* и более 4 *мм*. Исходя из средних размеров вычислялся средний объем галлов в каждой из учитываемых групп, который соответственно равнялся (в *мм*^{3}) 0,125, 1, 8, 27 и 64 (табл. 1).

Как можно видеть, суммарный объем галлов у растений, выросших под стеклом, был более чем в пять раз выше, чем у выросших под пленкой и в открытом грунте. Таким образом было доказано, что обеднение солнечного света лучами сине-фиолетовой части спектра влияет прежде

* Покрытие осуществлялось таким образом, что не нарушало условий температуры и влажности.

Таблица 1

Число и объем галлов на томатах, развивающихся в разных условиях (средние данные на одно растение)

Условия опыта	Галлы объемом (в $мм^3$) от					Всего
	0,125	1	8	27	64	
Без покрытия:						
число галлов	18,1	12,7	6,2	1,3	—	38,3
общий объем	2,3	12,7	49,6	31,1	—	95,7
Под полиэтиленовой пленкой:						
число галлов	19,7	13,7	5,5	1,2	—	40,1
общий объем	2,5	13,7	44	32,4	—	92,4
Под стеклом:						
число галлов	13,8	13,7	15,3	8	2	52,8
общий объем	1,7	13,7	122,4	216	128	486,4

всего на развитие инвазии, число же галлов в условиях опыта почти не изменилось.

Для изучения интимных процессов взаимодействия растения-хозяина и паразита мы выбрали в качестве объекта галловую нематоду *Meloidogyne incognita*. Активность протеолитических ферментов этого фитогельминта зависит от окислительно-восстановительного потенциала растения (Мюге, 1959). В связи с этим было высказано предположение, что сдвиг обмена веществ растения в сторону преобладания восстановительных процессов усилит образование веществ, ингибирующих ферменты нематоды, что повысит сопротивляемость растения инвазии. Для повышения напряженности синтетических процессов в растении необходим приток дополнительной энергии, основным источником которой является свет, несущий энергию в виде квантов. Как известно, величина кванта обратно пропорциональна длине волны света, поэтому наиболее богаты энергией кванты лучей ультрафиолетовой и сине-фиолетовой частей спектра.

Поскольку известно, что облучение растений ультрафиолетом (УФ) содействует изменению азотного обмена растения в сторону повышения синтеза белка (Крокер, 1950; Зайцева, 1953), нами были поставлены опыты по изучению профилактического и лечебного действия ультрафиолетового облучения при поражении растений галловой нематодой.

Рассада огурцов сорта Муромские выращивалась в лабораторных условиях. Растения в фазе трех листьев высаживались в сосуды с почвой, зараженной галловой нематодой, и облучались ртутно-кварцевой лампой ПРК-2 15 раз через день по 2 мин. при расстоянии от источника 50 *см;* таким образом, сила облучения примерно равнялась $9{,}6 \times 10^5$ *эрг/см*^{2}. Контролем служили необлучавшиеся растения, выращивавшиеся на том же инвазионном фоне. Опыт проводился на стеллаже с дополнительным освещением люминесцентными лампами (L-27 и L-30); продолжительность светового дня составляла около 12 час. По истечении месяца корни растений извлекались из почвы и на них подсчитывалось число и общий объем галлов (табл. 2).

Учет результатов опыта позволил установить, что под влиянием облучения коротковолновым светом растений, зараженных *Meloidogyne incognita,* общий объем галлов у облученных растений сократился в 22,5 раза. Рост галлов в конечном счете обусловливается экзоферментативной

Таблица 2

Число и объем галлов на корнях огурцов, облучавшихся УФ после заражения (средние данные на одно растение)

Условия опыта	Галлы объемом ($мм^3$) от 0,125	1	8	Всего
Облученные УФ:				
число галлов	6	0,44		6,44
общий объем	0,75	0,44		1,19
Контроль:				
число галлов	14	8,25	2,1	24,35
общий объем	1,75	8,25	17	27,00

функцией нематоды, а растение в ответ на инвазию способно вырабатывать ингибиторы ферментов нематоды, которые, по-видимому, представляют собой высокомолекулярные соединения типа пептидов или белков (Мюге, 1961). Вероятнее всего, синтез этих ингибиторов происходит в галлах. Нас заинтересовал вопрос, не влияет ли облучение ультрафиолетом на повышение синтеза белка непосредственно в галлах? С этой целью из тепличного хозяйства были взяты корни огурцов, сильно пораженных галловой нематодой, тщательно отмыты от земли и помещены на увлажненную фильтровальную бумагу в чашки Петри. Чашки были помещены в рефрижератор при 10°. Часть корней с галлами в течение пяти дней облучалась ультрафиолетом по 15 мин. каждый день, при расстоянии 50 *см* от источника облучения.

В начале и конце опыта определялось содержание аминного азота в облучавшихся и необлучавшихся корнях методом формольного титрования и общего азота макроспособом Кьельдаля (табл. 3).

Таблица 3

Влияние облучения УФ на содержание азота в корнях огурцов, пораженных галловой нематодой

Форма азота	Объект: галлы в начале опыта	облученные галлы	необлученные галлы (контроль)
Аминный азот (в *мг*) на 20 *мл* сока	5,6	2,8	5,6
Общий азот (в %)	3,19	3,23	3,16

Данные по содержанию аминного азота свидетельствуют о том, что под влиянием коротковолнового света в пораженных корнях (галлах), очевидно, задерживается распад белка. Поскольку показатели содержания общего азота во всех вариантах опыта остаются на одном уровне, можно думать, что коротковолновый свет не только задерживает гидролиз белка, снижая содержание продуктов его распада, но, по-видимому, и содействует ресинтезу белка в галлах. О содержании белкового азота можно судить, сопоставляя данные по содержанию общего и аминного азота. Реакция на аммиак (с реактивом Несслера) позволила исключить предположение о том, что в облученных галлах мог накапливаться NH_3 в результате разрушения аминокислот.

Таким образом, результаты опыта позволяют заключить, что облучение ультрафиолетом резко задерживает интенсивный распад белка, протекающий в галлах, и стимулирует в них синтетические процессы, в частности синтез белка. При этом выявляется любопытная способность пораженных корней, т. е. неспециализированной, не фотоассимиляционной ткани растения, к усилению синтеза (ресинтеза) белка под влиянием коротковолнового света.

Проведенные опыты показали тормозящее влияние облучения ультрафиолетом на течение инвазии. Поэтому на очередь стал вопрос о том, не может ли облучение иметь также и профилактическое значение? Для этого огурцы сорта Муромские облучались начиная со стадии проростков в течение 10 сеансов, через день, причем продолжительность облучения была 2 мин., а расстояние от источника облучения — 50 *см.* Облучаемые и контрольные растения выращивались на простерилизованном кварцевом песке при поливе раствором Кноппа в разведении 1 : 4. Опытные и контрольные растения помещались на стеллаже с дополнительным освещением люминесцентными лампами при продолжительности светового дня 12 часов. Заражение галловой нематодой производилось после 10 сеансов, т. е. через 25 дней с начала проращивания семян.

Очевидно, в данном опыте дозировка облучения была несколько превышена, так как облученные растения отстали в росте. Однако к концу опыта, уже после заражения, облученные растения выглядели гораздо лучше контрольных, возможно, за счет различий в степени зараженности нематодой. Репродуктивная функция при облучении не тормозилась, а даже несколько стимулировалась: у облученных растений цветение было более обильным.

Пораженность корней растений нематодой учитывалась через 45 дней после заражения (табл. 4).

Таблица 4

Число и объем галлов на корнях огурцов, облученных УФ до заражения (средние данные на одно растение)

Условия опыта	Галлы объемом ($мм^3$) от 0,125	1	8	27	Всего
Облучение УФ:					
число галлов	4	3,55	—	—	7,55
общий объем	0,5	3,55	—	—	4,05
Контроль:					
число галлов	11,33	9	4	0,67	25
общий объем	1,4	9	32	18	60,4

Из таблицы видно, что под влиянием предварительного облучения общий объем галлов у растений снизился в 15 раз. Кроме того, в отличие от полевых опытов уменьшилось и количество галлов, т. е. снизилась интенсивность инвазии, что, возможно, связано с инактивацией ферментов личинок нематоды в самом начале инвазии. Таким образом, облучение коротковолновым светом имеет также и профилактический эффект в отношении поражения *Meloidogyne incognita.*

Активность протеолитического фермента нематоды (катепсина) зависит от окислительно-восстановительного потенциала ткани растения-хозяина. Определение значений pH и rH тканей корней и надземных частей у облученных и необлученных растений проводилось электрометрически при помощи лабораторного pH-метра ЛП-58. Корни и надземные части

тщательно промывались дистиллированной водой, взвешивались и растирались с кварцевым песком, после чего разбавлялись в 15-кратном отношении (по весу) дистиллированной водой. В полученной суспензии сразу же определялось значение pH и rH (табл. 5).

Таблица 5

Значение pH *и* rH *в зараженных нематодой растениях*

Показатели	Облученные растения		Необлученные растения	
	корни	надземные части	корни	надземные части
Сырой вес (в *г*) . . .	1,0	9,0	2,0	14,0
pH	6,89	7,30	6,92	7,60
rH (в *млв*)	—71,0	—41	—72,0	—17,5

Результаты определений показывают, что окислительно-восстановительный потенциал надземных частей облученных растений резко снижается. Отсутствие существенных различий в значениях pH и rH в корнях, по всей вероятности, связано с тем, что со времени заражения растений прошло 45 дней. За это время окислители, образовавшиеся в ткани под влиянием облучения, могли вступить в реакцию с сульфгидрильными группами экзоферментов нематоды. На это указывает соотношение в количестве крупных сингаллов, образовавшихся сразу после заражения, и мелких галлов, возникших через значительное время. Вполне возможно, что новая инвазия произошла уже после связывания большей части окислителей, образовавшихся в результате облучения. Есть данные, что галловая нематода забуферивает среду галла (Мюге, 1958); поскольку же значения pH и rH в известных пределах связаны, то возможно, что стабилизация значения pH в галлах ведет за собой стабилизацию и окислительно-восстановительного потенциала.

Известно, что синтез белка тесно связан с интенсивными окислительными процессами (Благовещенский, 1958), поэтому активация синтеза белка, очевидно, сопряжена с повышением активности окислительных процессов. Ниже приводятся результаты ранее проведенного опыта по изучению действия облучения УФ на синтез белка и дыхание проростков льна (табл. 6). Приводимые данные свидетельствуют о прямой связи между повышением синтеза белка и активацией дыхания в растении.

Таблица 6

Влияние облучения УФ на азотный обмен и интенсивность дыхания 10-дневных проростков льна *

№ опыта	Проростки	Азот (в *г* на 100 *г* органического вещества)			Интенсивность дыхания (в *мг* кислорода в час на 1 *г* сырого вещества)
		общий азот	белковый азот	небелковый азот	
1	Облученные	6,8	4,87	1,93	0,852
	Необлученные	4,6	2,95	1,65	0,388
2	Облученные	6,3	4,16	2,14	0,545
	Необлученные	4,7	2,43	2,27	0,334
3	Облученные	6,5	3,79	2,71	0,478
	Необлученные	4,8	2,49	1,31	0,252

* Облучение производилось 3 раза, по 2 мин. через день, при расстоянии 50 *см* от источника облучения.

Поражение растений многими паразитами обусловливается сдвигом их биохимических процессов в сторону преобладания общего гидролиза над синтезом (Гречушников, Климова, 1940; Купревич, 1947; Герасимов, Осницкая, 1948; Сухоруков, 1952; Гойман, 1954; Рубин, Арциховская, 1960). Подобная направленность обмена веществ растения может быть обусловлена действием различных неблагоприятных факторов, в том числе дефицитом света. Световое голодание (особенно при дефиците лучей сине-фиолетовой части спектра) приводит к нарушению нормального соотношения процессов синтеза и распада в растении. В результате может наступить этиоляция растений, сопровождаемая в той или иной степени ослаблением репродуктивной функции и фертильности, обеднением ткани растений содержанием витаминов и гормонов и резко выраженным ослаблением иммунологических свойств. Последнее происходит вследствие снижения активности факторов пассивной устойчивости растений и ослабления активных защитных реакций. Работами Мюллера (Müller, 1956, 1958) показана тесная связь между физиологическим состоянием растения-хозяина и его способностью к образованию защитных против инфекции веществ — фитоалексинов. Эта способность падает под действием неблагоприятных факторов. В этом отношении растительный и животный организмы имеют много аналогичного; в условиях угнетения и голодания у животного резко снижается образование антител, падает фагоцитарная активность лейкоцитов.

Разбираемая нами выше реакция торможения ферментов нематоды растением-хозяином хорошо вписывается в общую схему иммунологической реакции — фермент — антифермент (Сухоруков, 1958). Очевидно, активность этой реакции зависит от жизненного тонуса растения-хозяина. Повышение устойчивости растений против поражения факультативными паразитами типа Botrytis и инвазии галловой нематоды под влиянием облучения коротковолновым светом обусловливается активацией защитных способностей растения-хозяина и связано с повышением его жизненного тонуса. Результаты описанных опытов и имеющиеся литературные сведения свидетельствуют о том, что облучение УФ вызывает повышение активности синтетических процессов и активирует окислительные процессы, которые повышают энергию синтетических процессов. Под влиянием облучения (при оптимальных дозировках) повышается показатель $\frac{\text{белковый азот}}{\text{общий азот}}$, характеризующий способность организма к синтезу белка (Зайцева, 1953), повышается фотосинтетическая активность (Schanz, 1918), возрастает способность корневых систем к поглощению элементов минерального питания (Артур, Стьюарт, 1932), повышается активность ферментов (Новиков, Березина, 1948), стимулируется превращение многих физиологически неактивных соединений в физиологически активные — гормоны роста (Циммерман, Хичкок, 1939). Под действием облучения УФ в растениях повышается способность к синтезу разнообразных веществ вторичного обмена (Новиков, Березина, 1948), стимулируется образование меланинов (Commoner, Townsen, Pake, 1954), антоцианов (Попп, 1926), флавонов, которым приписывается защитная роль против инфекций (Благовещенский, 1950; Сухоруков, 1956).

Таким образом, облучение УФ может способствовать усилению факторов пассивного и активного иммунитета растений против инфекций. Повышение жизненного тонуса растения обусловливает повышение его способности к активным защитным реакциям; под влиянием УФ в тканях растения происходит также накопление ряда метаболитов, которым принадлежит роль факторов пассивной защиты. Можно думать, что дополнительное облучение коротковолновым светом эффективно (при условии

правильно подобранной дозировки) для растений закрытого грунта, где одним из основных факторов, лимитирующих развитие растений, является свет. Механизм защитного действия облучения УФ против инвазии галловой нематодой пока не представляется возможным решить однозначно. Полученные результаты позволяют предполагать, что в результате облучения в тканях растения-хозяина активируется синтез ингибиторов ферментов нематоды. По-видимому, ингибиторы — крупномолекулярные соединения, возможно, белковой природы. Возможно также и прямое действие возбужденных облучением молекул на SH-группы протеолитического фермента нематоды. Было показано, что тиоловые ферменты приблизительно в 10 раз чувствительнее к излучениям, нежели ферменты, не содержащие этих групп (Рид, 1960). Не исключено, что активация синтеза белка в облученных растениях сопряжена с большей инактивацией папаинов, чем ферментов, катализирующих синтез белка. Различия значений окислительно-восстановительного потенциала в листьях облученных и необлученных растений и выравнивание этого значения в корнях растений после развития нематоды позволяют предполагать возможность тормозящего действия свободных окислителей растения-хозяина на ферменты нематоды. Под влиянием УФ в растении стимулируется образование меланинов, которое идет по схеме: гидрохинон→семихинон→хинон. Считают, что семихиноны являются свободными радикалами, обладающими высокой химической активностью, и способны вызывать цепные окислительные реакции (Калмансон и др., 1961). Свободно-радикальные реакции влияют на ресинтез РНК и, следовательно, на синтез белка (Эмануэль и др., 1959). Это дает основание предполагать, что сдвиг свободно-радикальных реакций может оказать влияние на образование гигантских клеток — многоядерных синцитиев, которым приписывается основная роль трофического посредника между нематодой и растением.

ВЫВОДЫ

Облучение растений коротковолновым светом повышает их устойчивость против заболеваний, в том числе против инвазии галловой нематодой.

Повышение устойчивости растений при облучении УФ обусловливается сдвигом процессов обмена веществ в сторону синтеза, активацией дыхательных процессов и изменением окислительно-восстановительного потенциала. Это ведет к инактивации ферментов нематоды и сдвигает ферментативные реакции растения-хозяина в невыгодную для паразита сторону.

Облучение здоровых растений УФ обладает профилактическим эффектом. Оно усиливает обмен веществ растения-хозяина и способствует насыщению последнего продуктами катаболизма, измененного под влиянием УФ, что создает среду, неблагоприятную для внедрения паразита.

ЛИТЕРАТУРА

Артур и Стьюарт. 1932. Цит. по Крокер В., 1950. Рост растений. М., ИЛ.

Благовещенский А. В. 1950. Биохимические основы эволюционного процесса у растений. М., Изд-во АН СССР.

Благовещенский А. В. 1958. Биохимия обмена азотсодержащих веществ у растений. М., Изд-во АН СССР.

Герасимов Б. А., Осницкая Е. А. 1948. Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними. М., Сельхозгиз.

Гойман Е. 1954. Инфекционные болезни растений. М., ИЛ.

Гречушников А. И., Климова З. С. 1940. Влияние предварительных охлаждений картофеля на его устойчивость к *Phytophthora infestans* de Bary.— Вестник по овощеводству и картофелю, вып. 2.

Зайцева М. Г. 1953. О влиянии светового режима высокогорных районов на рост и азотный обмен растений.— Известия отд ест. наук АН ТаджССР, вып III.

Калмансон А. Э., Липчина Л. П., Четвериков А. Г. 1961. Исследование методом электронного парамагнитного резонанса реакции взаимодействия с опухолевыми и нормальными клетками семихинонных ион-радикалов, возникающих из свободнорадикальных процессов.— Биофизика, т. 6, вып. 4.
Крокер В. 1950. Рост растений. М., ИЛ.
Купревич В. Ф. 1947. Физиология больного растения в связи с общими вопросами паразитизма. М., Изд-во АН СССР.
Мюге С. Г. 1958. Определение буферной емкости в галлах, вызванных нематодами.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 30.
Мюге С. Г. 1959. О эволюции паразитизма фитонематод.— Helminthologia, 1—4.
Мюге С. Г. 1961. О взаимодействии фитогельминтов семейства Heteróderidae с растением-хозяином.— Вопросы фитогельминтологии. М., Изд-во АН СССР.
Новиков В. А., Березина Т. А. 1948. Влияние интенсивности света на каучуконосность и урожай кок-сагыза.— Записки Ленинградского с.-х. ин-та, вып. 5.
Попп. 1926. Цит. по Крокер В. 1950. Рост растений. ИЛ.
Рид С. 1960. Возбужденные электронные состояния в химии и биологии. ИЛ.
Рубин Б. А., Арциховская Е. В. 1960. Биохимия и физиология иммунитета растений. М., Изд-во АН СССР.
Сухоруков К. Т. 1952. Физиология иммунитета растений. М., Изд-во АН СССР.
Сухоруков К. Т. 1956. Роль защитных веществ в выработке иммунитета у растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 25.
Сухоруков К. Т. 1958. Антитела у растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 31.
Талиева М. Н. 1954. Действие света на устойчивость растений по отношению к Botrytis.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 19.
Циммерман, Хичкок. 1939. Цит. по Крокер В. 1950. Рост растений. М., ИЛ.
Эмануэль Н. М., Липчина Л. П. и Плевина И. И. 1959. Избирательное уменьшение содержания РНК в опухолевых клетках и потеря ими способности прививаться при воздействии in vitro ингибиторов цепных реакций.— Докл. АН СССР, т. 125, № 2.
Commoner B., Townsen I., Pake G. T. 1954. Free radicals in biological materials. Nature, v. 174.
Müller K. O. 1956. Einige einfache Versuche zum Nachweis von Phytoalexinen. Phytopathol. Z., Bd. 27, N 3.
Müller K. O. 1958. Studies on phytoalexins. I. The formation and the immunological significance of phytoalexins produced by *Phaseolus vulgaris* in response to infections with *Sclerotinia fructicola* and *Phytophthora infestans*.— Austral. J. Biol. Sci., v. 11.
Roodenburg I. W. M. 1952. The influence of day-length on the health of plants.— Tijdschr. plantenziekten, v. 58, 6.
Schanz F. 1918. Einfluß des Lichtes auf die Gestaltung der Vegetation.— Ber. Deutscn. bot. Ges., Bd. 26.
Schmitt C. 1952. Influence de la lumière sur la résistance de plantules de *Lepidium sativum* L. à *Botrytis cinerea* Pers.— C. r. Acad. Paris, t. 235, N 3.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР
Лаборатория гельминтологии
Академии наук СССР

О ФОРМИРОВАНИИ ПАТОГЕННОЙ МИКОФЛОРЫ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Е. П. Проценко

Настоящая работа представляет обобщение результатов наблюдений над формированием патогенной микофлоры на интродуцируемых растениях участков отдела флоры Главного ботанического сада за время с 1948 по 1959 г.

На этих участках, так же как и на всей территории сада, отделом защиты растений сада систематически проводятся фитопатологические

обследования с целью выявления заболеваний для своевременного проведения мер борьбы. Фитопатологическому обследованию подвергаются и все растительные материалы, завозимые на флористические участки. Растения привозятся обычно в виде семян, корневищ, луковиц. Поэтому обнаружить признаки заболевания при первичном осмотре обычно удается очень редко. В результате сплошных обследований растений на участках отдела флоры во время вегетации грибные заболевания были обнаружены на 150 видах растений, относящихся к 31 семейству [1]. Наибольшее количество видов, пораженных грибными заболеваниями, падает на следующие семейства: Compositae (23 вида), Rosaceae (16 видов), Gramineae (18 видов), Ranunsulaceae и Iridaceae (по 11 видов). Далее идут Caryophyllaceae (10 видов), Leguminosae (8 видов), Violaceae (7 видов), Liliaceae (6 видов Boraginaceae и Labiatae (по 5 видов), Polygonaceae u Umbelliferae (по 4 вида), Betulaceae (3 вида), Campanulaceae, Malvaceae (по 2 вида), Orchidaceae, Buxaceae, Berberidaceae, Caprifoliaceae, Chenopodiaceae, Cruciferae, Cyperaceae, Dipsacaceae, Geraniaceae, Polemoniaceae, Papaveraceae, Primulaceae, Saxifragaceae, Scrophulariaceae, Valerianaceae (по 1 виду). Всего на участках отдела флоры было обнаружено 87 видов патогенных грибов. В систематическом отношении они распределяются следующим образом: класс Phycomycetes — 3 рода, 7 видов (Ячевский, 1931); класс Ascomycetes — 5 родов, 9 видов; класс Basidiomycetes — 7 родов, 36 видов (Ячевский, 1947), группа Fungi imperfecti — 20 родов, 35 видов (Ячевский, 1917). Наибольшее количество видов патогенных грибов обнаружено на растениях, принадлежащих к семействам Compositae (18 видов), Ranunculaceae (13 видов) и Gramineae (11 видов).

Эти данные были сопоставлены с опубликованными ранее сведениями относительно наличия или отсутствия обнаруженных видов грибов и поражаемых ими видов растений в природной флоре ботанического сада и во флоре Московской области (Евтюхова, 1949; Проценко, 1954). Кроме того, были получены сведения о том, каким образом был осуществлен завоз зараженных растений — семенами или подземными частями растений. Анализ этих материалов позволил сделать некоторые выводы о том, каким образом формируется патогенная микофлора на интродуцируемых растениях, которые высаживаются на вновь осваиваемых участках.

13 видов патогенных грибов, относящиеся к 9 родам, ранее отсутствовали как на участках Ботанического сада, так и на прилегающих участках естественной растительности. Несомненно, эти виды были завезены в сад вместе с посадочным и посевным материалом.

Phytophthora sp. (на *Cypripedium calceolus* L. из Алтайского края) вызвала гниль одного растения. После удаления этого растения с участка гниль более не наблюдалась.

Coleosporium ligulariae Thüm. (на *Ligularia macrophylla* DC. и *L. persica* Boiss. из Средней Азии) распространен на видах Ligularia в Северной Европе и в Азии. В СССР этот гриб указан для 6. Северного края, Карельской АССР, Ленинградской, Свердловской и Омской областей, б. Западносибирского края, Дальнего Востока и Грузии [2].

Triphragmiopsis jeffersoniae Naumov (на *Jeffersonia dubia* Benth. et Hook. с Дальнего Востока). Отмечен только для Дальнего Востока.

Puccinia japonica Diet. [на *Anemone glabrata* (Maxim.) Juz. с Дальнего Востока]. Этот гриб известен из Японии и с Дальнего Востока.

---

[1] Сведения о количестве видов и систематическом составе обследованных коллекций содержатся в книге «Растения природной флоры СССР» (1961).

[2] Сведения о распространении ржавчинных грибов указываются во всех случаях по Траншелю (1939).

Puccinia liliacearum Duby на *Ornithogalum tenuifolium* L., привезенном с Кавказа в виде луковиц.

Uromyces caryophyllinus (Schrenk) Wint. (на различных видах Dianthus) не отмечен во флоре Московской области. Этот вид ржавчины из Южной Европы распространился по всему свету вместе с культурой гвоздики. Однако на культурных гвоздиках в Главном ботаническом саду он ранее не отмечался. По-видимому, был занесен с семенами диких гвоздик с Кавказа, из Средней Азии и из Украинской ССР.

Uromyces scillarum (Grek.) Wint. (на *Muscari racemosum* Mill.). По-видимому, завезен с посадочным материалом с Кавказа. Известен на Кавказе, в Крыму, на Украине и в Ленинграде (Ботанический сад БИН АН СССР).

Tuburcinia anemones (Pers.) Liro (на *Anemone silvestris* L.) занесен вместе с живыми растениями из Московской области; проявляется ежегодно, несмотря на систематическое удаление больных листьев.

Tuburcinia filipendulae (Tub.) Liro обнаружена на *Filipendula hexapetala* Gilib. и, безусловно, была завезена вместе с корневищами этого растения. Гриб известен в Тульской, Челябинской, Рязанской областях, в Башкирской АССР, на Северном Кавказе и северном Алтае. Его грибница зимует в корневищах и переходит в весенние побеги, поражая главным образом прикорневые листья (Гутнер, 1941).

Cladosporium paeoniae Oud. (на *Paeonia anomala* L.) занесен вместе с живыми растениями из Алтайского края.

Coniothyrium hellebori Cooke et Mass. (на *Helleborus caucasicus* A. Br.) отсутствует в Московской области и завезен из Нальчика.

Marssonina delastrei (Delacr.) P. Mahn найдена на *Silene compacta*, привезенной в виде корневищ из Грузинской ССР, где гриб отмечен на этом растении (Васильевский, Каракулин, 1950).

Macrophoma candollei Sacc. была обнаружена на *Buxus colchica* Pojark.

Для других видов грибов можно предполагать переход с местных видов цветковых растений на вновь ввезенные. Так *Medicago tianschanica* Vass., полученная в виде семян из Средней Азии, оказалась в значительной степени пораженной ложной мучнистой росой *Peronospora aestivalis* Gäumann, которая встречается в Московской области на местных видах Medicago.

Дальневосточные растения *Cirsium vlassovianum* Firsch. и *Ptarmica accuminata* Ldb., привезенные в виде семян, оказались пораженными *Erysiphe cichoracearum* DC., по-видимому, перешедшей с других культивируемых в саду или местных дикорастущих видов. К этой же группе грибов относится *Erysiphe horridula* Lev. на *Pulmonaria mollissima* Koern., завезенная в сад в виде семян из Нальчика, и ряд других местных видов грибов, обнаруженных на растениях, новых для флоры Московской области и выращенных из семян.

Во многих случаях происхождение патогенной микофлоры осталось невыясненным. Так, для *Puccinia menthae* Pers. [на видах *Mentha sachalinensis* (Briq.) Kudo, *M. dahurica* Fisch.] с одинаковой долей вероятности можно предполагать как завоз с растениями, так и переход с дикорастущей *M. austriaca* Jacq., на которой этот вид ранее отмечался. В отношении *Puccinia iridis* (DC.) Wallr. на видах Iris, отсутствующих в Московской области *(Iris taurica* Lodd., *I. musulmanica* Fom., *I. imbricata* Lindl., *I. alberti* Rgl., *I. halophila* Pall., *I. uniflora* Pall.) также можно предположить завоз с посадочным материалом или переход с дикорастущих местных видов ириса. Обнаруженный на многих ввезенных растениях *Botrytis cinerea* Pers. является широко распространенным видом и заражение, вероятно, произошло за счет местной споровой инфекции.

По ряду патогенных грибов невозможно установить пути возникновения инфекции в связи с отсутствием данных об их распространении.

Анализируя происхождение паразитной флоры цитрусовых и яблони, М. В. Горленко (1957) приходит к выводу, что многие опасные болезни, вызываемые паразитами, могут возникать не на родине поражаемых растений, а на первых этапах интродукции в новых районах культуры, когда ввезенное растение еще недостаточно приспособилось к новым для него условиям произрастания. Неоднократные случаи возникновения эпифитотий в связи с завозом инфекции в новые места вместе с интродуцируемыми растениями широко известны (Горленко, 1950). Полученные нами данные также показывают важность этого источника заражения. Наши материалы подтверждают также и возможность приспособления местных патогенных организмов к интродуцированным растениям. При этом для различных групп грибов физиологическое состояние растений на первых этапах интродукции имеет различное значение. Угнетенное состояние растений, характеризующееся ослаблением ассимиляционных процессов, распадом белка и других сложных соединений в клетках, безусловно, увеличивает опасность поселения патогенных сапрофитов-некробионтов, тем более, что они обычно не являются узко специализированными. Воздействуя своими мощными ферментами на убитые токсическими веществами или естественно ослабленные ткани растений, эти грибы быстро осваиваются на новых растениях и входят в состав их патогенной микофлоры.

По-другому, вероятно, обстоит дело с настоящими паразитами, способными к биотрофному питанию, т. е. к питанию веществами живых тканей растения вследствие приспособленности к обмену веществ питающего организма (Сухоруков, 1952). В этом случае заражению способствует активная ассимиляционная деятельность растения.

Таким образом, характер формирующейся патогенной микофлоры при интродукции растений зависит не только от наличия и характера завезенной или местной инфекции, но и от физиологического состояния интродуцируемого растения, а это, в свою очередь, в большой мере определяет то, насколько сильно и в каком направлении изменились условия обитания растения в связи с его интродукцией.

В свете изложенного положение, высказанное Н. А. Наумовым (1959) о том, что динамику заболеваний следует рассматривать как одно из проявлений экологических особенностей возбудителей, является в отношении болезней интродуцируемых растений недостаточно исчерпывающим. Динамика заболеваний интродуцируемых растений определяется не только экологическими особенностями возбудителей, но и физиологическим состоянием самих интродуцируемых растений на первых этапах интродукции, обусловленным их экологическими особенностями.

ЛИТЕРАТУРА

Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. 1937. Паразитные несовершенные грибы. Ч. I. Гифомицеты. М.— Л. Изд-во АН СССР.

Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. 1950. Паразитные несовершенные грибы. Ч. II. Меланкониальные. М.— Л. Изд-во АН СССР.

Гойман Э. 1954. Инфекционные болезни растений. М., ИЛ.

Горленко М. В. 1950. Болезни растений и внешняя среда. М. Изд. Моск. общества испытателей природы.

Горленко М. В. 1957. Географическое распространение и происхождение некоторых грибных паразитов растений.— Тезисы докладов делегатского съезда Всесоюзного ботан. общества. Вып. V. Споровые растения. Л.

Гутнер Л. С. 1941. Головневые грибы. М. Сельхозгиз.

Евтюхова М. А. 1949. Флора и растительность территории Главного ботанического сада АН СССР.— Тр. Гл. бот. сада, т. 1. Изд-во АН СССР.

Наумов Н. А. 1959. Болезни сельскохозяйственных растений. ГИЗ.
Проценко Е. П. 1954. О патогенной микофлоре Главного ботанического сада.— Тр. Гл. бот. сада, т. IV.
Растения природной флоры СССР. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду АН СССР. 1961. М., Изд-во АН СССР.
Сухоруков К. Т. 1952. Физиология иммунитета растений. М. Изд-во АН СССР.
Траншель В. Г. 1939. Обзор ржавчинных грибов СССР. М.— Л. Изд-во АН СССР.
Ячевский А. А. 1931. Определитель грибов, т. I. Фикомицеты. Изд. сельскохозяйственной и колхозной литературы.
Ячевский А. А. 1947. Карманный определитель грибов, т. II. Мучнисторосные грибы. Изд. Миколог. лабор. им. проф. Ячевского. Л.
Ячевский А. А. 1917. Определитель грибов, т. II. Несовершенные грибы.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ПЕРЕДАЧЕ БЕЛОЙ ГНИЛИ С СЕМЕНАМИ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Е. П. Шумиленко

Одним из наиболее вредоносных грибных заболеваний цветочных растений является белая гниль, вызываемая грибом *Sclerotinia sclerotiorum*. Она зарегистрирована во многих районах СССР на спарже, тюльпанах, герани, пеларгонии, лимоне, петунии, георгинах, колокольчике, цинерарии, пиретруме, цинии, львином зеве и др.

На Урале белая гниль ежегодно поражает многие цветочные растения открытого и закрытого грунта. Так, в теплице Свердловского горисполкома склеротиния сильно поразила фуксии. Имелись случаи полного отмирания растений. Болезнь отмечалась на цинии, пальмах и др. В 1960 и 1961 гг. мы наблюдали эту болезнь на антиринуме на участке Научно-исследовательского института сельского хозяйства, а также в других цветочных хозяйствах. Болезнь достигла сильного развития к концу вегетационного периода. При выяснении причин массовой вспышки белой гнили было установлено, что антиринум больше всего пострадал на тех участках, где предшествующей культурой были томаты, которые сильно поражаются в открытом грунте. Распространению болезни способствовали сравнительно высокая влажность и низкая температура воздуха 1960 и 1961 гг., особенно в августе-сентябре, когда болезнь достигла максимума (табл.).

Таблица

Метеорологические условия августа и сентября 1960 и 1961 гг.

Показатель	Средние за август		Средние за сентябрь	
	1960	1961	1960	1961
Температура (в °С)	13,9	17,7	9,5	8,4
Относительная влажность воздуха (в %)	70—80	75—80	75—80	70—80
Сумма осадков (в *мм*)	45	40	62	45

На пораженных экземплярах антиринума вдоль по стеблю и на поверхности плодов появились серовато-белые полосы. Вся внутренняя часть стебля и коробочек была заполнена белым хлопьевидным мицелием гриба, на котором появлялись сначала белые, а затем черные склероции неправильной формы, диаметром 0,2—0,7 *см*. В каждой коробочке имелось по два-три склероция. В пораженных коробочках семена не завязались или развились в небольшом количестве и не дозрели. Наличие мицелия и склероциев в коробочках дали основание предполагать возможность внутреннего заражения семян.

Вопрос передачи инфекции семенами цветочных растений изучался лабораторией Уральского научно-исследовательского института Академии коммунального хозяйства. Для этого был проведен специальный опыт. Семена цветочных растений и особенно семена, выделенные из пораженных склеротинией коробочек, сначала были тщательно осмотрены под лупой при увеличении в 15—20 раз. Из партии семян, на оболочке которых не были обнаружены ни склероции, ни мицелий, было взято по 200 семян. После дезинфекции в растворе НИУИФ-1 (1, 3) 1 : 400 семена раскладывались на сусловый агар в чашки Петри и на увлажненную фильтровальную бумагу. Из проанализированных протравленных семян 60 видов растений возбудитель заболевания *Sclerotinia sclerotiorum* был обнаружен только на семенах виолы, астры и антиринума. Пораженные семена в некоторых случаях не прорастали, а иногда давали больные проростки, которые также быстро погибали. При прорастании семян гриб переходил на молодые всходы и вызывал их загнивание. На погибших проростках и непроросших семенах появлялись мицелий и склероции.

Опыт показал, что гриб сохраняется не только на поверхности, но и в более глубоких тканях семян, где он длительное время может находиться в покоящемся состоянии, что отмечалось в литературе для семян клевера.

Попытки прорастить в апотеции склероции, выделенные из семян виолы и астры, а также собранные с коробочек антиринума, несмотря на использование ряда новейших рецептов, не увенчались успехом. Во многих случаях склероции образовали не апотеции, а только мицелий. Таким образом, возбудитель белой гнили *(Sclerotinia sclerotiorum)* может сохраняться в виде покоящегося мицелия в ткани семенной оболочки антиринума, виолы и астры.

Из мероприятий, направленных на снижение зараженности семян белой гнилью, можно рекомендовать апробацию семенных посевов на корню и получение семян только со здоровых растений.

Зараженные семена вообще не должны допускаться к посеву, но опытное протравливание пораженных семян гранозаном концентрации 1 : 1000 несколько снизило заболевание. Профилактическое протравливание следует применять при использовании здоровых растений с участков, на которых обнаружены признаки белой гнили.

Уральский научно-исследовательский институт
Академии коммунального хозяйства
г. Свердловск

ОБМЕН ОПЫТОМ



ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

П. Б. Мартемьянов

Быстрое и успешное выращивание посадочного материала для обеспечения все возрастающих объемов работ по озеленению городов и поселков нашей страны имеет важное практическое значение.

В числе приемов, ускоряющих рост и развитие древесных растений, заслуживает большого внимания применение удобрений, особенно при выращивании посадочного материала на недостаточно плодородных подзолистых почвах. Целесообразность этого приема неоднократно отмечалась в литературе. Однако практически важные вопросы о нормах, способах внесения и эффективности органических удобрений и их сочетаний с минеральными удобрениями для конкретных древесных пород до последнего времени оставались невыясненными.

Объектами наших исследований, проводившихся в этом направлении, служили сеянцы и саженцы вяза обыкновенного, клена остролистного, ясеня пушистого и лиственницы сибирской, широко используемых в лесокультурах и в зеленом строительстве.

Полученные нами данные о влиянии удобрений, вносимых при выращивании сеянцев, а также их последействии на развитие растений после пересадки уже были освещены нами на страницах «Бюллетеня Главного ботанического сада» в выпусках 21, 35, 37 и 47. Здесь сообщаются результаты опытов по влиянию удобрений, вносимых в разводочном, а затем и в школьном отделениях питомника.

Сеянцы вяза обыкновенного и лиственницы сибирской, послужившие исходным материалом для продолжения опыта с удобрениями в древесной школе, выращивались на впервые освоенном участке с дерново-сильноподзолистой суглинистой почвой. Предпосевное удобрение участка в одном варианте опыта ограничивалось поделяночным известкованием в дозе 5 *т/га*, соответствующей 0,75 гидролитической кислотности почвы; в остальных 9 вариантах, кроме извести, вносились различные комбинации торфонавозного компоста, низинного торфа и минеральных удобрений — гранулированного суперфосфата, аммиачной селитры и хлористого калия из расчета $N_{20}P_{60}K_{30}$ *кг/га* для сеянцев вяза обыкновенного и $N_{40}P_{60}K_{30}$ — для лиственницы сибирской (табл.). Гранулированный суперфосфат вносили в два слоя —45 *кг/га* P_2O_5 вместе с навозом или торфом перед перекопкой почвы на глубину 20—25 *см* и 15 *кг/га* P_2O_5 на дно посевных борозд. Аммиачную селитру и хлористый калий вносили после появления всходов и заделывали на глубину 5—6 *см* в процессе рыхления почвы между посевными строчками.

Показатели роста вяза обыкновенного и лиственницы сибирской под влиянием удобрений, применяемых в разводочном и школьном отделениях питомника

№ варианта	Вариант опыта (известь и органические удобрения в *т*, минеральные — в *кг* на 1 *га*)	Двухлетние сеянцы перед посадкой: средняя высота, в *см*	средняя высота, в %	средний диаметр ствола, в *мм*	средний диаметр ствола, в %	Средняя высота саженцев (в *см*): однолетних	двухлетних	трехлетних	Четырехлетние саженцы: средняя высота, в *см*	средняя высота, в %	средний диаметр ствола, в *см*	средний диаметр ствола, в %	вес одного растения с корнями длиной 40 *см* в свежем состоянии, в *кг*	вес, в %
	Вяз обыкновенный													
1	Без удобрения (контроль)	13,6	100	2,77	100	20,4	64,9	75,9	96,6	100	1,97	100	0,171	100
2	Известь 5	20,4	150	3,67	132	29,2	75,4	118,1	163,9	169	2,81	143	0,484	353
3	» $+ N_{20} P_{60} K_{30}$	38,1	280	4,91	177	50,1	110,3	169,8	234,7	243	3,69	187	1,171	684
4	» + торф 30	34,1	251	4,66	168	46,3	102,4	162,1	231,7	239	3,74	190	1,105	646
5	» » $+ N_{20} P_{60} K_{30}$	39,0	294	4,95	178	53,3	98,4	154,4	222,3	230	3,48	177	1,082	633
6	» + торф 60	38,1	280	5,05	182	49,8	101,3	145,2	200,9	208	3,45	175	0,768	449
7	» » $+ N_{20} P_{60} K_{30}$	43,1	317	4,87	175	55,9	105,5	163,8	235,7	244	3,87	197	1,353	791
8	» + торфонавозный компост 30	40,0	294	5,41	195	63,7	137,8	188,9	249,1	258	3,97	201	1,163	680
9	» + » $+ N_{20} P_{60} K_{30}$	50,1	368	5,74	207	74,3	140,9	200,9	254,5	263	3,77	191	1,279	748
10	» + торфонавозный компост 60	47,2	347	5,47	197	73,9	147,1	201,9	260,9	270	3,84	195	1,351	790
11	» + торфонавозный компост 20 $+ N_{20} P_{60} K_{30}$	48,1	354	5,77	208	76,8	149,9	203,9	256,3	265	3,99	203	1,475	862

(Окончание)

№ варианта	Вариант опыта (известь и органические удобрения в *т*, минеральные — в *кг* на 1 *га*)	Двухлетние сеянцы перед посадкой				Средняя высота саженцев (в *см*)			Четырехлетние саженцы					
		средняя высота		средний диаметр ствола		однолетних	двухлетних	трехлетних	средняя высота		средний диаметр ствола		вес одного растения с корнями длиной до 40 *см* в свежем состоянии	
		в *см*	в %	в *мм*	в %				в *см*	в %	в *см*	в %	в *кг*	в %
	Лиственница сибирская													
1	Без удобрений (контроль)	16,0	100	3,04	100	19,6	43,2	72,9	114,9	100	2,67	100	0,363	100
2	Известь 5	20,0	125	3,67	120	25,9	64,6	115,0	180,0	157	3,55	133	0,969	267
3	» + N_{40} P_{60} K_{30}	25,9	161	4,30	141	33,6	83,2	152,9	215,3	188	3,89	146	1,435	395
4	» + торф 30	21,1	131	4,06	133	27,8	68,2	135,6	205,3	179	3,75	140	1,367	377
5	» » + N_{40} P_{60} K_{30}	23,2	145	4,15	136	30,2	72,9	126,9	183,1	159	3,99	149	1,181	325
6	» + торф 60	22,0	137	3,90	128	26,9	73,3	125,1	190,8	167	3,67	138	1,121	309
7	» » + N_{40} P_{60} K_{30}	25,0	156	4,37	143	31,5	74,4	129,7	193,2	168	3,88	145	1,359	374
8	» + торфонавозный компост 30	20,1	125	3,67	120	31,2	85,0	141,6	207,6	181	4,17	156	1,326	365
9	» + » + N_{40} P_{60} K_{30}	24,0	150	4,15	136	34,8	91,3	151,2	222,2	194	4,02	151	1,520	419
10	» + торфонавозный компост 60	23,0	143	4,11	135	35,5	92,4	151,4	216,1	188	4,00	149	1,423	392
11	» + » + N_{40} P_{60} K_{30}	25,9	161	4,49	147	37,5	100,5	164,9	231,4	202	4,12	155	1,567	432

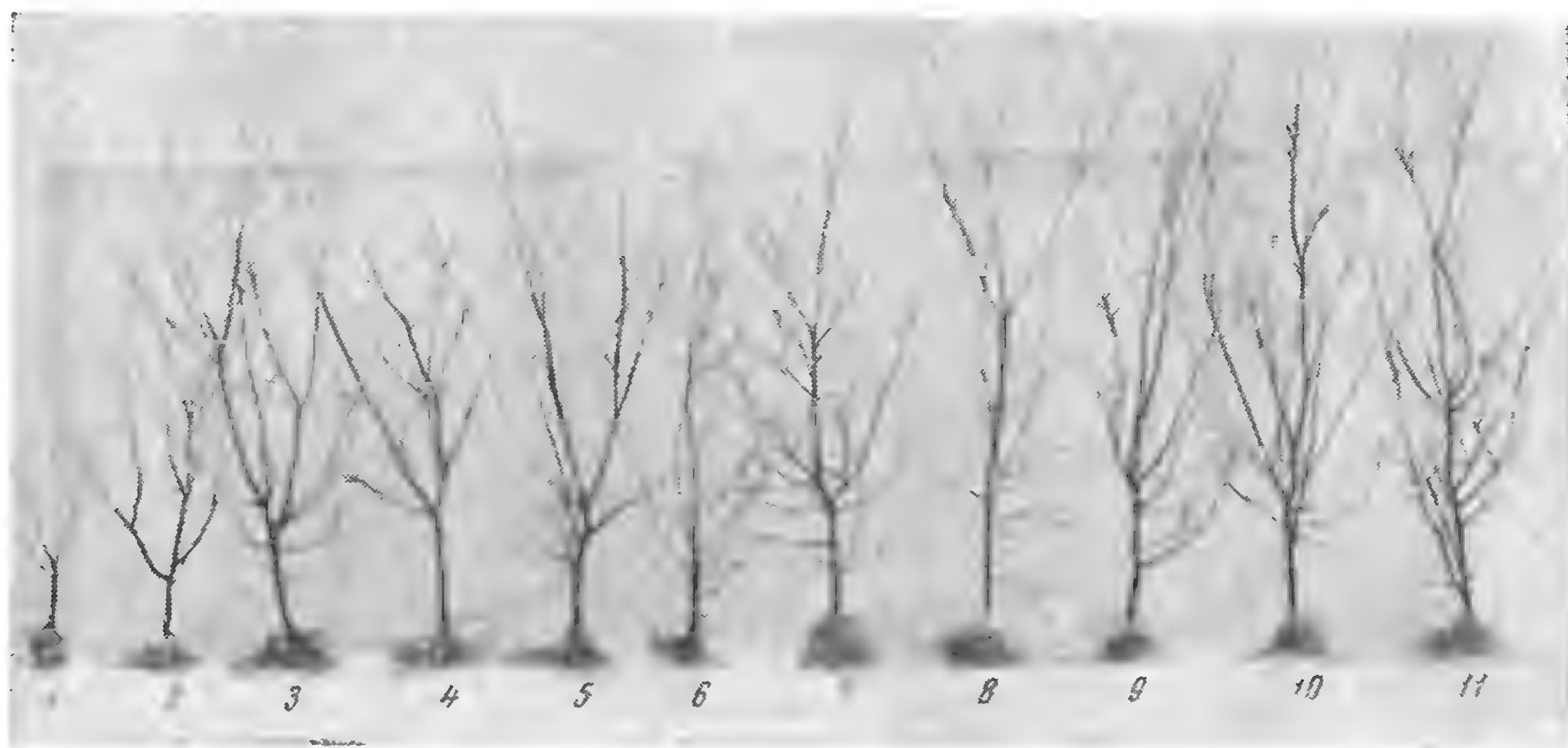


Рис. 1. Четырехлетние саженцы вяза обыкновенного (цифры соответствуют номерам вариантов в табл.)

На второй год выращивания в вариантах с минеральными удобрениями применяли сухую минеральную подкормку NPK (50% от основной дозы) с заделкой удобрений на глубину 10 *см* между посевными строчками.

Контролем служили делянки без удобрений. Сеянцы выращивались в 1954—1955 гг. За этот период выявились весьма существенные различия растений в приросте по высоте, диаметру и весу сухого вещества

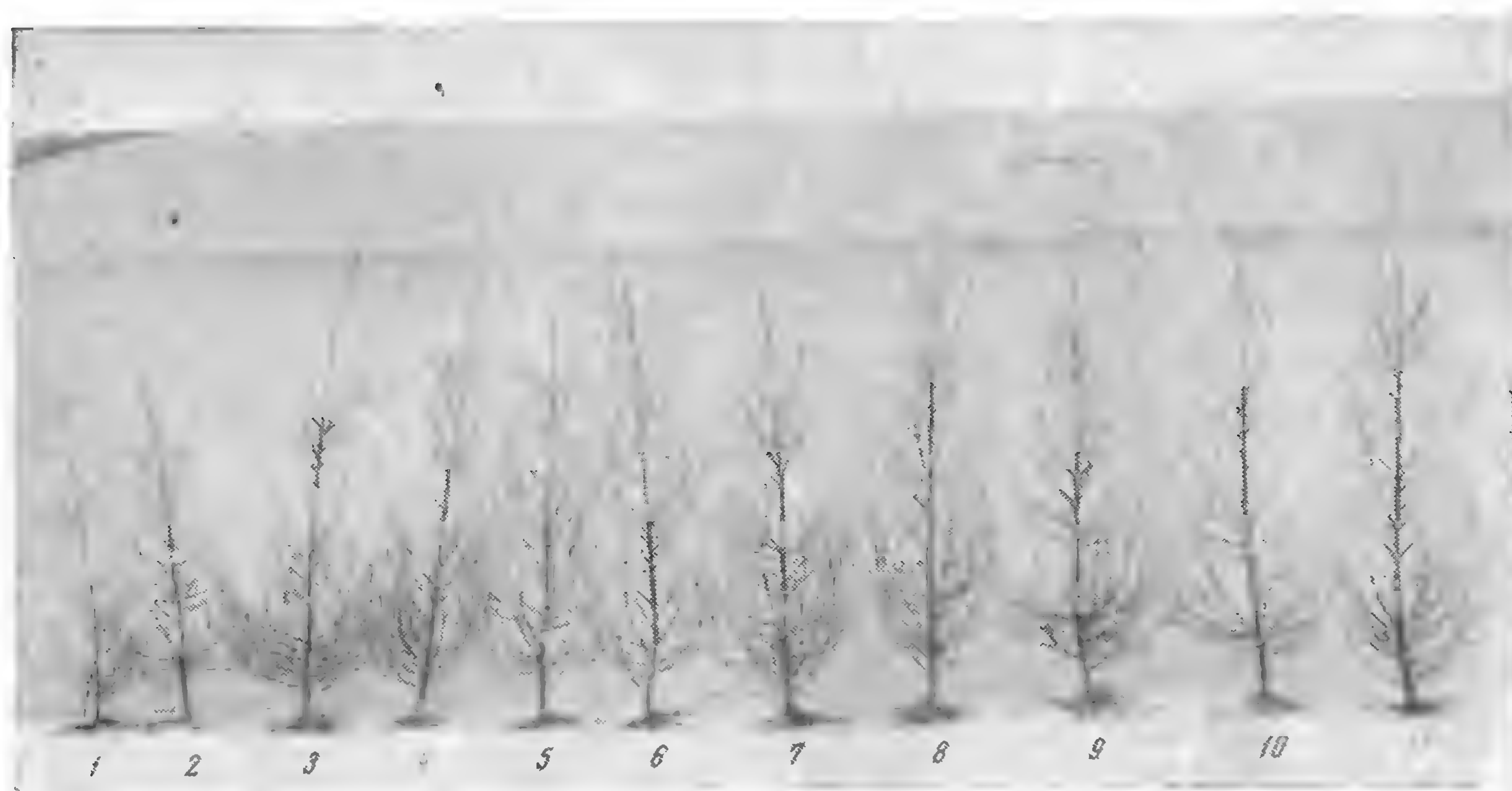


Рис. 2. Четырехлетние саженцы лиственницы сибирской (цифры соответствуют номерам вариантов в табл.)

в зависимости от удобрений. Осенью 1955 г. сеянцы были выкопаны и помещены в зимний прикоп. Весной 1956 г. часть растений была пересажена на те же делянки, на которых они выращивались ранее.

Перед посадкой на делянки были вновь внесены те же удобрения, что и раньше, но известкование не проводилось.

Дозы торфонавозного компоста, торфа и минеральных удобрений были такими же, как и при выращивании сеянцев. Органические удобрения и гранулированный суперфосфат (100% дозы) были заделаны на глубину

30 *см* при перекопке почвы. Сеянцы высаживались под лапату на расстоянии 0,8 *м* между рядами и 0,4 *м* между растениями в рядах. В каждом варианте было высажено по 36 экземпляров вяза и по 42 экземпляра лиственницы в трехкратной повторности. Аммиачная селитра и хлористый калий были внесены на глубину 10 *см* после того, как пересаженные растения пошли в рост. Весной 1958 г. в качестве сухой подкормки было внесено полное минеральное удобрение (50% основной дозы).

Уход за саженцами в 1956—1959 гг. заключался в борьбе с вредителями, полке сорняков и рыхлении почвы.

Влияние удобрений учитывалось ежегодно путем осенних замеров высоты и диаметра саженцев на корню. В конце четвертого года выращивания, кроме того, был определен вес среднего саженца на каждой делянке (табл.; рис. 1 и 2).

Как видим по материалам таблицы, внесение удобрений в древесной школе оказывает такое же положительное влияние на прирост саженцев, как и на рост сеянцев в разводочном отделении.

Даже под влиянием одной извести саженцы увеличивают прирост в высоту на 57—69%. Внесение на фоне извести минеральных или органических удобрений способствует еще большему увеличению прироста, причем торфонавозный компост дает больший эффект, чем торф. Наиболее крупные саженцы получены при совместном внесении торфонавозного компоста в дозах 30—60 *т/га* и минеральных удобрений. Средняя высота четырехлетних саженцев в этих вариантах оказалась равной у вяза 2,54—2,56 *м*, у лиственницы 2,22—2,31 *м*, тогда как в контроле (без удобрений) она составляла у вяза 0,96 *м* (меньше в 2,6 раза), у лиственницы 1,14 м (меньше в 2 раза). Интересно, что в вариантах с торфонавозным компостом и минеральными удобрениями средняя высота двухлетних саженцев вяза оказалась на 45—55% больше, чем у четырехлетних саженцев в контроле.

Еще большее влияние оказывают удобрения на средний вес саженцев. В варианте с внесением 60 *т/га* торфонавозного компоста вместе с минеральными удобрениями он составляет у вяза 1,475 *кг* (в 8,6 раза больше, чем в контроле), у лиственницы 1,567 *кг* (в 4,3 раза больше, чем в контроле).

ВЫВОДЫ

1. Для успешного выращивания доброкачественных саженцев необходимо применять удобрения не только в разводочном, но и в школьном отделениях питомника.

2. Внесение на фоне извести 30—60 *т/га* торфонавозного компоста и полного минерального удобрения создает надежные условия для получения доброкачественного посадочного материала древесных растений на дерново-подзолистых почвах.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СЕМЯН *PRIMULA OBCONICA* HANCE

Е. М. Фомин, А. А. Фатеева

Семена *Primula obconica* Hance высевают в оранжереях в феврале-марте, созревание же семян предыдущего поколения происходит на 1—2 месяца позже. Поэтому посев производится семенами, собранными с растений, посеянных два года назад. За восемь-девять месяцев хранения всхожесть этих семян значительно снижается.

Растянутость периода созревания семян объясняется недостатком света в зимнее время. Мы провели опыт с целью выяснить возможность ускорения завязывания и вызревания семян примулы при помощи дополнительного освещения с тем, чтобы иметь возможность получать зрелые семена зимой, незадолго до времени посева. В качестве источника света использовалась электроподсвечивающая установка с зеркальными лампами накаливания. Ее удельная мощность равнялась 300 *вт/м*². Растения получали дополнительное освещение с 28 ноября до 12 января по 16 час. в сутки. Контрольные растения находились на естественном свету. В одном из вариантов опыта пыльца с подсвечиваемых растений наносилась на рыльца растений, находящихся при естественном освещении.

Дополнительное освещение значительно (на 1,5 месяца) ускорило созревание семян.

Первые коробочки созрели в варианте с дополнительным освещением 21 февраля, а у контрольных растений — 8 апреля (табл. 1). В период,

Таблица 1

Действие дополнительного освещения на завязывание и вызревание семян Primula obconica

Даты сбора семян	Без дополнительного освещения		Электроподсвечивание 300 *вт/м*² с 28.XI по 12.I	
	число вызревших коробочек	число собранных семян	число вызревших коробочек	число собранных семян
21.II	—	—	1	99
9.III	—	—	1	110
13.III	—	—	2	186
20.III	—	—	1	139
5.IV	—	—	2	204
8.IV	3	339	3	264
21.IV	8	905	—	—
Итого . . .	11	1244	10	1002

оптимальный для посева (с 21 февраля по 20 марта), в результате дополнительного освещения было собрано с одного цветоноса 534 семени, тогда как без дополнительного освещения семена в это время еще не созрели.

Опыление растений, не получавших дополнительного освещения (контрольных), пыльцой с растений, находившихся под электроподсвечивающей установкой, ускорило вызревание семян на неделю (табл. 2).

Таблица 2

Влияние подсвечивания отцовских растений на срок созревания семян

Дата сбора семян	Число созревших коробочек при опылении	
	пыльцой с контрольных растений	пыльцой с подсвечиваемых растений
1.IV	—	1
5.IV	—	5
8.IV	3	2
21.IV	8	3
Итого...	11	11

Искусственное освещение повлияло и на вес семян (табл. 3).

У растений, получавших дополнительное освещение, вес 1000 семян оказался на 0,021 *г* выше, чем у контрольных растений. Коэффициент достоверности (t) в этом опыте составляет 3,3. Семена примулы, полученные с применением дополнительного освещения, оказались по весу более выравненными, чем семена, полученные при естественном освеще-

Таблица 3

Влияние искусственного освещения на абсолютный вес семян Primula obconica

Вариант опыта	№ образца семян	Вес 1000 семян (вг)	Средняя арифметическая (M)	Ошибка средней (m)	Разница в весе семян (d)	Ошибка разницы (md)
Без дополнительного освещения	1	0,202	0,192	±0,06	0,021	±0,007
	2	0,193				
	3	0,182				
Дополнительное освещение 300 *вт/м*²	4	0,218	0,213	±0,03		
	5	0,212				
	6	0,208				

нии. Это видно по коэффициенту вариации (c), который составляет в варианте с дополнительным освещением 1,4, а в варианте с естественным освещением 3,1.

ВЫВОДЫ

Применение дополнительного освещения позволяет получать семена у *Primula obconica* Hance в феврале-марте, т. е. на 1—1,5 месяца раньше, чем в обычных условиях, что дает возможность высевать полноценные семена в оптимальные сроки.

Опыление пыльцой, взятой с растений, находившихся под электроподсвечивающей установкой, примерно на неделю ускоряет созревание семян у растений, не получивших дополнительного освещения.

Применение дополнительного освещения повышает абсолютный вес семян примулы и делает их более выравненными.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ПОВЫШЕНИЕ САХАРИСТОСТИ РЕДИСА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

А. М. Харач

В последние годы опубликовано много работ, устанавливающих влияние биогенных стимуляторов и их компонентов на рост, урожай и физиологические процессы различных сельскохозяйственных культур (Благовещенский, 1955; Филатов, 1953; Дараган-Сущова, 1952; Смирнова-Иконникова, Веселова, 1952).

Однако ни в одной из опубликованных работ нет данных, указывающих на накопление в растениях сахара под влиянием предпосевной обработки семян биогенными стимуляторами. В сентябре 1960 г. нами был поставлен вегетационный опыт по влиянию янтарной кислоты на сахаристость редиса (сорт Краснорозовый с белым кончиком.) В опыте были использованы сосуды емкостью 5,6 *кг*. Растения выращивались в почвенной смеси следующего состава: 3 *кг* дерновой почвы; 1 *кг* перегноя; минеральные удобрения в виде KCl, $NaHPO_4$ и NH_4NO_3 из расчета 0,2 *г* действующего начала на 1 *кг* смеси. Семена редиса в опыте были обработаны раствором янтарной кислоты концентрации М/5000, которая в наших предыдущих опытах оказалась наиболее эффективной и давала прибавку урожая 10—16% (Харач, 1961). В контроле семена выдерживались в воде в течение 16 час.

В каждый сосуд было высеяно по 15 семян. В период утолщения корнеплодов было проведено прореживание с оставлением в сосуде по семи растений. В каждом варианте было 20 сосудов. Навеска для анализа бралась из всех растений в фазе утолщения корнеплода и в фазе сформировавшихся корнеплодов. В обоих случаях материал был зафиксирован в кипящем спирте. Перед анализом спирт из вытяжки отгонялся в вакууме при 45°. Сахар определялся методом Бертрана без гидролиза. Результаты были пересчитаны на глюкозу (табл.).

Таблица

Содержание глюкозы в 100 г сырых корнеплодов редиса

Вариант	В фазе утолщения		В фазе сформировавшихся корнеплодов	
	в *мг*	в % к контролю	в *мг*	в % к контролю
Семена намочены в воде	488,2	100,0	1873	100,0
Семена намочены в янтарной кислоте	548,2	112,2	2070	110,5

Из табл. видно, что у растений, полученных из семян, обработанных янтарной кислотой, накопление сахара в корнеплодах протекало более интенсивно.

Янтарная кислота, по А. В. Благовещенскому (1955), повышает активность ферментов. Предпосевная обработка семян глютаминовой и другими кислотами значительно повышает качество и активность инвертазы (Ларионова, 1953). По-видимому, в нашем опыте содержание сахара в редисе повысилось под влиянием повышения активности инвертазы.

ЛИТЕРАТУРА

Благовещенский А. В. 1955. Биогенные стимуляторы в сельском хозяйстве.— Природа, № 7.

Дараган-Сущова А. Ю. 1952. Влияние предпосевной обработки семян биогенными стимуляторами на биохимические показатели растений.— Докл. АН СССР, т. XXXIII, № 3.

Ларионова П. Н. 1953. Действие некоторых дикарбоновых кислот на прорастание семян и расщепление сахара инвертином.— Ученые записки Моск. гос. пед. ин-та им. В. И. Ленина, т. 72.

Смирнова-Иконникова М. И., Веселова Е. П. 1952. Влияние биологических стимуляторов роста на урожай и химический состав растений.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XXIX, вып. 2.

Филатов В. П. 1953. Тканевая терапия. Изд-во АН УССР.

Харач А. М. 1961. Обработка семян янтарной кислотой.— Картофель и овощи, № 1.

Луганский сельскохозяйственный институт

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ



ОДИЧАВШИЕ ОПУНЦИИ НА КАВКАЗЕ

Р. А. Ротов

В 1960 г. в связи с изучением вопроса об использовании кактусовых в качестве кормового растения и источника воды для животных в пустынных и полупустынных зонах СССР Главный ботанический сад провел широкий опрос научных учреждений южных районов нашей страны. В результате были получены сведения о наличии зарослей одичавших опунций в Кабардино-Балкарии (Нальчик), Грузии (Тбилиси), Крыму (Никитский ботанический сад). Были получены также живые экземпляры различных видов опунции из этих местонахождений. Особый интерес представляет форма опунции, присланная видным знатоком флоры Кабардино-Балкарской АССР Ю. И. Косом. Эта форма особенно ценна тем, что она лишена колючек. Описание этой формы опунции мы произвели сначала по присланным Ю. И. Косом экземплярам опунции и затем на месте ее произрастания — в 50 *км* северо-восточнее г. Нальчика, к востоку от поселка Майского (рис. 1). Заросли растения находятся здесь на террасе правого обрывистого и сильно подмываемого берега Терека, образующего в этом месте излучину.

Наличие зарослей опунции на Северном Кавказе, вероятнее всего, связано с одичанием ее из комнатной культуры. Попав в необычные для себя экологические условия степной полосы умеренного пояса, это субтропическое растение проявило большую жизнестойкость и пластичность, приспособившись к новым внешним условиям. Процесс стихийной акклиматизации опунции сопровождался изменениями ряда биоморфологических свойств и последующим закреплением их в семенных поколениях, т. е. попросту говоря естественным отбором, что в конечном итоге привело к образованию новой разновидности. Найденная форма опунции по своим признакам близка к *Opuntia stricta* Haw. и является ее еще не известной разновидностью, которую мы предлагаем назвать var. *kossi* в память Ю. И. Коса, впервые указавшего нам на наличие ее одичавших зарослей в Кабарде.

Эта разновидность характеризуется следующими особенностями: растет она плотными куртинами высотой 15—30 *см*, занимающими площадь от 1 до 15 $м^2$ (рис. 2). Расстояние между ними колеблется в пределах 0,5—8 *м*. Если учесть, что ежегодный прирост куртин по радиусу не превышает 15 *см*, то возраст наиболее крупных из них можно определить в 30 и более лет. Каждая куртина объединяет большое количество разновозрастных особей. Отдельная взрослая особь представляет собой систему лежащих на поверхности почвы укоренившихся многолетних стеблевых члеников, переходящих в более молодые, густо ветвящиеся, вертикальные уплощенные побеги — плашки (рис. 3). Ежегодно на верхушках терминальных плашек образуются один-два новых плоских побега или от двух до пяти плодов. Нередки случаи и одновременного развития тех и других.

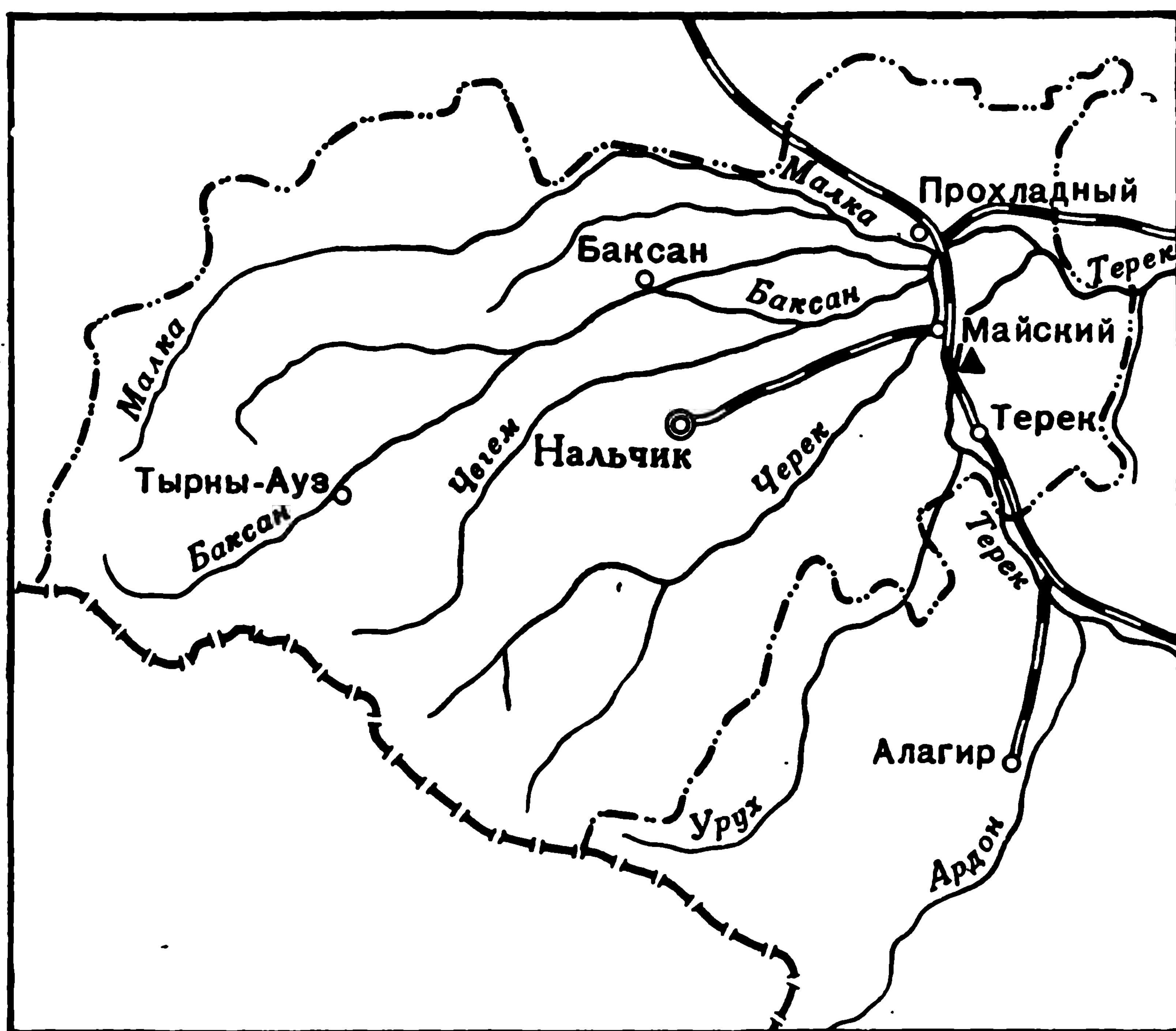


Рис. 1. Местонахождение зарослей опунции в Кабардино-Балкарской АССР (обозначено черным треугольником)

Побеги (плашки) опунции лишены колючек, имеют гладкую поверхность желто- или сине-зеленого цвета, округло- или удлиненно-эллиптической формы, 5—15 *см* длины и 4—8 *см* ширины. На поверхности их, в 1,5—2 *см* друг от друга, расположены так называемые альвеолы, в морфологическом отношении соответствующие пазушным почкам возобновления. Каждое такое образование представляет собой небольшое углубление, на дне которого расположен слабодифференцированный конус нарастания, окруженный мягкими белыми волосками и более плотными колючими глохидиями, выдающимися из альвеол в виде компактного пучка. Длина глохидий достигает 3 *мм*. Окраска их светло-желтая, впоследствии переходит в бурую.

Следует отметить морфологическую неравноценность альвеол. Она прежде всего выражается в том, что новые побеги и цветки возникают преимущественно из альвеол, расположенных по ребрам в верхней части материнских плашек, тогда как альвеолы уплощенных частей чаще становятся центрами образования придаточных корней, которые закладываются в основаниях альвеол при полегании плашек. Корневые системы особей опунции состоят из многочисленных придаточных корней, длина которых колеблется в пределах 12—45—100 *см*. Некоторые из них достигают 1,5 *м* длины при толщине 5—7 *мм*. Основная масса корней распределяется на глубине 7—40 *см*. У отдельных растений обнаружены специализированные вертикальные корни, уходящие в почву на 1 *м* и глубже.

В континентальных условиях степной зоны растение цветет обычно в июле; в августе-сентябре формируются и созревают плоды, дающие всхожие семена. Цветки канареечно-желтые, диаметром 5—6 *см*. Плоды вначале желтовато-зеленые, но по мере созревания принимают пурпурную



Рис. 2. Молодая куртина опунции в окружении степной растительности

окраску, длиной 3—4 *см*. В плоде образуется от 10 до 27 семян почковидной формы, 4—5 *мм* в диаметре. Семена прорастают надземно. Каждый проросток образует две продолговатые зеленые семядоли, длиной 10—15 *мм*, шириной 4 *мм*. Подсемядольное колено (гипокотиль) проростков достигает 18 *мм*. Выше семядолей всегда формируется изодиаметрический побег высотой 3—3,5 *см*. Неуплощенные, цилиндрические побеги развиваются и у ювенильных особей.

Приводим предварительное описание новой разновидности опунции торчащей. Крупные куртины высотой 15—30 *см*. Стебли ветвящиеся, полегающие, бесколючковые. Уплощенные побеги гладкие, округло- или удлиненно-эллиптические, длиной 5—15 *см*, шириной 4—8 *см*, желтовато- или синевато-зеленые. Альвеолы, редко расположенные, с короткими белыми волосками и желтовато-буроватыми глохидиями, длиной 3 *мм*. Цветки канареечно-желтые, длиной 5—6 *см*. Плоды пурпурные, длиной 3—4 *см*; семена почковидные до 5 *мм* в диаметре. Цветет в июле, созревает в августе-сентябре.

От типичной *O. stricta* Haw. отличается меньшей высотой, полеганием стеблей, полным отсутствием колючек, более мелкими цветками и плодами (табл.).

Важнейшие различия между типичной формой Opuntia stricta и новой разновидностью

Признак	Типичная форма	Новая разновидность
Высота (в *см*)	80	30
Характер роста	Кустовидно-ветвящийся	Ветвящийся, полегающий
Длина побегов (в *см*)	8—15—30	5—8—15
Форма побегов	Эллиптическая, удлиненно-продолговатая	Округло- или удлиненно-эллиптическая
Наличие колючек	Без колючек или их мало	Совершенно без колючек
Длина цветков (в *см*)	6—7	5—6
Длина плодов (в *см*)	До 6	До 4



Рис. 3. Отдельная особь опунции со скелетными придаточными корнями

Тип: Кабардино-Балкарская АССР, восточнее поселка Майского, верхняя терраса правого берега р. Терек, 17.VIII 1961 (созревающие плоды), а также оранжерея Главного ботанического сада, Москва.

Климат района произрастания опунции жаркий континентальный с недостаточным увлажнением. Сумма температуры за период активной вегетации составляет 3200—3400°. Зима умеренно-теплая. Средняя месячная температура января —4°, —4,5° с абсолютным минимумом —34°. Почва промерзает до глубины 50 *см* и более. В течение зимы наблюдается до 55 дней с оттепелями, в связи с чем высота снежного покрова невелика (средняя из максимальных высот равна всего 10 *см*). Устойчивый переход средней суточной температуры к положительным значениям, обусловливающий наступление весны, происходит в середине первой декады марта. Безморозный период обычно начинается с середины апреля, но в отдельные годы с затяжной весной при вторжении холодных масс воздуха заморозки возможны даже во второй декаде мая. Продолжительность безморозного периода составляет 180—185 дней. Средняя месячная температура воздуха в июле составляет 23°, максимальная — до 40°. Поверхность почвы нагревается до 59°. За вегетационный период бывает около 70 дней с суховеями. Сумма осадков в это время в среднем равна 315 *мм*, тогда как за год выпадает 435 *мм*.

Почвы района карбонатные, средне- и маломощные суглинистые или каштановидные, расположенные на глубоких аллювиальных галечниках. Небольшая мощность почвы и наличие легко водопроницаемого галечникового горизонта способствуют быстрой фильтрации осадков, что создает обстановку значительной эдафической сухости.

Нами были обследованы также заросли двух видов одичавших опунций в районе г. Тбилиси, расположенные на территории Тбилисского ботанического сада АН Грузинской ССР и существующие уже около ста лет (рис. 4). Опунции здесь растут в исключительно засушливых условиях на крутых или отвесных горных склонах южной экспозиции. Один из видов отличается наличием деревянистых колючек, длиной 2,5—4 *см*. На стеблях другого вида образуются многочисленные жесткие глохидии. В момент



Рис. 4. Заросли опунции в Тбилисском ботаническом саду

обследования зарослей — конец августа — опунции находились в фазе созревания плодов. Их уплощенные побеги под влиянием водного дефицита имели сильно сморщенный вид.

Помимо Кавказа, одичавшие опунции произрастают на Южном побережье Крыма и в Юго-Западной Туркмении.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ОПУНЦИИ

М. Н. Силева

В Главном ботаническом саду АН СССР под руководством академика Н. В. Цицина ведется работа по испытанию различных видов опунции в безводных районах СССР с целью изучить возможность использования этих растений в качестве кормовых. Особый интерес в этом отношении представляет новая разновидность опунции торчащей (*Opuntia stricta* Haw.), обнаруженной ботаником Ю. И. Косом на берегах р. Терека в Кабардино-Балкарской АССР, растущей там в стелющейся форме и образующей заросли [1].

[1] См. в этом же выпуске «Бюллетеня» (стр. 95) статью Р. А. Ротова.

Перед нами была поставлена задача выяснить химический состав этой разновидности.

Некоторые материалы по химическому составу различных видов опунции приводятся Вемером (Wehmer, 1931). Наши исследования показали, что вегетативная масса новой разновидности содержит 84,99% воды и 15,01% сухого вещества. Общего азота на абсолютно-сухое вещество приходится 0,94%, белкового — 0,83%, что составляет 5,02% протеина. Из углеводов найдены редуцирующие сахара — 3,47%, сахароза — 6,32%, крахмал — 2,92%, клетчатка — 6,66%; содержание золы составляет 18,88%; витамин С присутствует в зеленой массе в незначительном количестве (0,21%); содержание сырого жира равно 1,18%. Общая перевариместь зеленой массы опунции, определенная методом Штейделя (Steudel, 1935), составляет 71,4%.

Анализ золы вегетативной массы показал, что в ней содержится окись кальция — 5,05%, окись калия — 3,84%, окись кремния — 2,39%, и совсем нет полуторных окислов.

Поскольку глохидии (щетинки) представляют основное препятствие в использовании опунции в качестве кормового растения, их химический состав был исследован нами отдельно. Выяснилось, что они содержат на абсолютно-сухое вещество 92,26% органической массы и только 7,74% их веса составляет неорганическое вещество. Общего азота щетинки содержат 0,41%, что составляет в пересчете на белок 2,56%, т. е. вдвое меньше, чем в зеленой массе. Почти половину всей органической массы составляет сумма растворимых углеводов (38,7%). 15,23% общего веса глохидий составляет вода. Общая переваримость глохидий — 32%, т. е. третья часть органической массы щетинок может быть переварена животными.

Минеральный состав глохидий представлен почти таким же количеством окиси кремния (2,57%), как и в вегетативной массе, почти в десять раз меньшим содержанием окиси кальция (0,67%) и калия (0,31%) и очень малым количеством окиси фосфора (0,067%). Полуторных окислов также не обнаружено.

Таким образом, наши анализы показали, что исследуемая форма опунции может быть использована не только как озеленяющее и водоснабжающее растение в пустынных районах, но и как кормовое, на что указывают данные по содержанию углеводов, наличию необходимых для живого организма минеральных веществ (кальций, калий, фосфор) и процент переваримости вегетативной массы опунции.

ЛИТЕРАТУРА

Steudel A. 1935. Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd. 2. Berlin.
Wehmer C. 1931. Die Pflanzenstoffe, Bd. 2. 2. Aufl., Iena.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К БИОЛОГИИ ЦВЕТЕНИЯ МАКА МАСЛИЧНОГО В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Л. Тужиков

Биология мака масличного изучена недостаточно. Однако в выведении высокоалкалоидных сортов мака большое значение имеет гибридизация, и поэтому изучение биологии его цветения необходимо. Еще Фрувирт (по Веселовской, 1933) указывал, что созревание генеративных органов начи-

нается одновременно с поднятием бутона. Воспринимающая поверхность на лопастях рыльца раскрывается от периферии к центру, и почти одновременно начинают раскрываться пыльники. Во второй половине дня, накануне цветения, пыльники в вертикально стоящих бутонах хотя и не раскрываются полностью, но пылят довольно сильно, и воспринимающая поверхность на лопастях рыльца раскрывается до половины длины. Анализируя влияние различных способов опыления на семенную продуктивность мака, Фрувирт делает вывод, что при самоопылении количество завязавшихся семян снижается.

М. А. Веселовская (1933) установила, что проводящая ткань рыльца становится восприимчивой к прорастанию пыльцы за 1,5 суток до раскрытия цветка, когда бутон находится в полуопущенном состоянии. Жизнеспособность рыльца сохраняется в течение четырех дней после раскрытия цветка. Пыльца начинает созревать в фазе вертикального положения бутона, а полное созревание наблюдается после начала раскрытия цветка. Жизнеспособность пыльцы сохраняется в эксикаторе больше 10 дней после раскрытия пыльников. Понижение процента оплодотворения при самоопылении объясняется не пониженной энергией прорастания пыльцы на рыльце того же цветка, а недостаточным количеством пыльцы, попадающей на рыльце.

Способы естественного опыления у мака в различных условиях изучались многими исследователями, причем одни авторы пришли к выводу, что у мака преобладает самоопыление (Веселовская, 1933; Псарева, 1939); другие — что мак чаще опыляется перекрестно (Минкевич, Борковский, 1955). Есть указания, что преобладание того или другого способа опыления зависит от географического пункта посева, условий погоды и т. д. (Базилевская, 1934).

Летом 1959 и 1960 гг. нами проводилось наблюдение за цветением мака на участках отдела селекции и семеноводства Всесоюзного института лекарственных и ароматических растений под руководством проф. Н. Д. Матвеева. Объектами изучения были два высокоморфийных номера мака: Штрубе Ж-12 селекции Н. Д. Матвеева и А. Н. Овсянниковой, находящийся в государственном сортоиспытании, и Новинка Е-2.

Цветение мака начинается с бутона главного стебля, затем распускаются цветки боковых стеблей в направлении сверху вниз. В жаркую и сухую погоду раскрытие цветков происходит в 4—5 час. утра, при ненастной погоде значительно позднее. Опадение лепестков также зависит от влажности и температуры воздуха. В жаркие дни цветки теряли лепестки уже к 12—14 час. В более прохладные дни распустившиеся утром цветки к вечеру закрывались и их лепестки опадали только во второй половине следующего дня. Подобное явление можно было наблюдать и на пыльниках. В жаркие дни у распустившихся рано утром цветков пыльца интенсивно высыпалась, и к полудню пыльники деформировались. Высохшие, сильно искривленные пыльники от малейшего прикосновения к ним сразу же опадали раньше лепестков. В более прохладную и влажную погоду пыльники с пыльцой сохранялись в течение всего следующего дня.

С начала образования бутона и по мере его роста, форма цветоножки постепенно меняется. В течение первых 4—5 суток она прямостоячая, затем поникает, спустя 3—4 суток, а при сухой погоде немного раньше, постепенно выпрямляется и вновь принимает вертикальное положение (рис. 1). Наблюдения 1959—1960 гг. показали, что при цветении мака в июле весь этот процесс занимает 6—7 суток. Одновременно с выпрямлением цветоножек начинается физиологическое созревание генеративных органов в бутоне. Воспринимающая поверхность на лопастях рыльца постепенно раскрывается от периферии к центру, и почти одновременно на-

чинают медленно раскрываться пыльники. Растрескивание пыльников начинается за 2—2,5 суток до раскрытия бутона. Воспринимающая поверхность диска рыльца в это время раскрывается больше чем на треть и начинает выделять клейкое вещество.

Готовность генеративных органов к оплодотворению до раскрытия бутона ставит вопрос, возможно ли у мака самоопыление еще в фазе бутона или мак является перекрестно-опыляющимся растением. Для решения этого вопроса нами были поставлены опыты с кастрацией и последующей

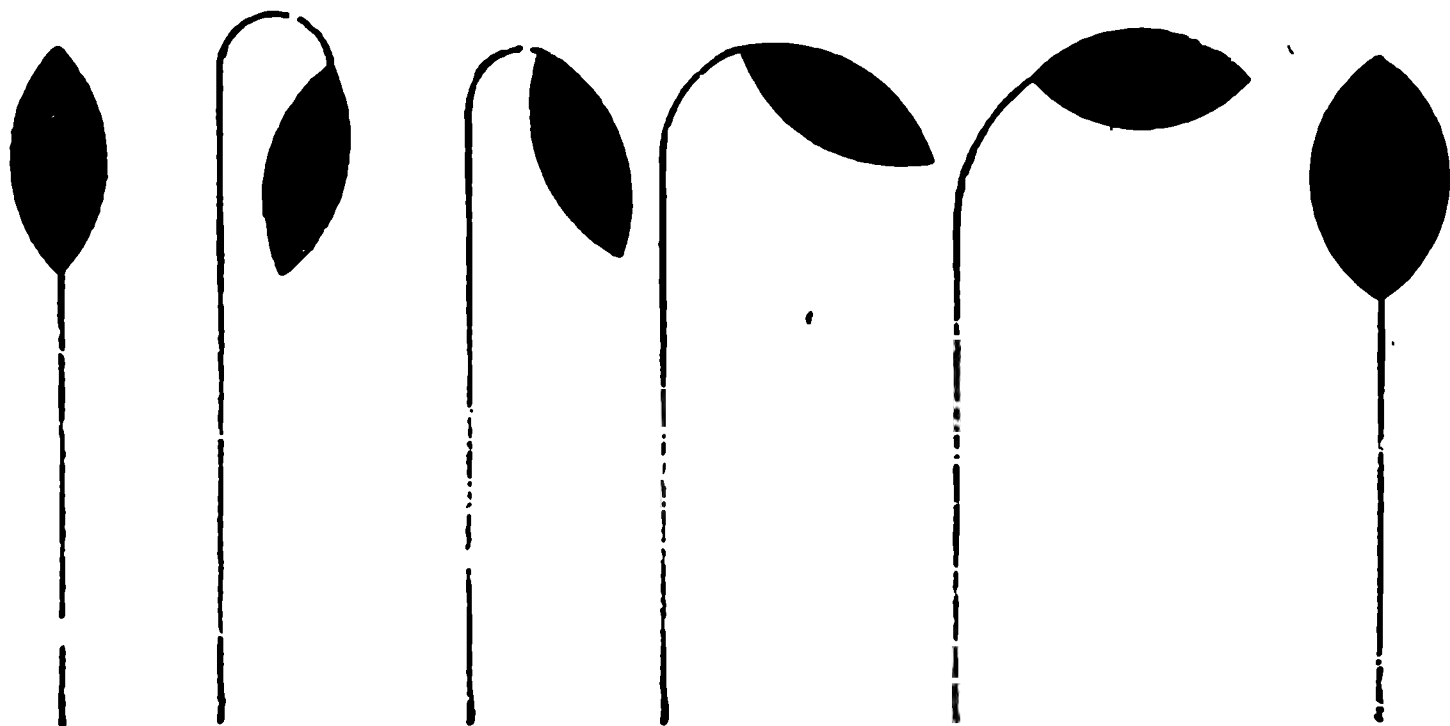


Рис. 1. Изменение положения бутона мака по мере его роста

изоляцией бутонов разного возраста. Для контроля часть кастрированных бутонов оставляли неизолированными.

В 1959 и 1960 гг. за один день до начала кастрации было отмечено тесьмой по 300 начавших выпрямляться одинаковых бутонов второго порядка. Такие бутоны распускаются примерно через четверо суток. Кастрация была начата в 18 час. следующего после отметки дня. Тычинки удалялись из бутонов, а затем цветок изолировался связыванием лепестков. Такая изоляция создает оптимальный режим для развития коробочки.

Кастрация производилась в следующие дни и часы:

Июль 1959 г.	Июль 1960 г.	Часы	Состояние цветка при кастрации
22	14	18	Пониклое положение
23	15	8	» »
23	15	18	» »
24	16	8	» »
24	16	14	Горизонтальное положение
24	16	18	» »
24	16	21	Второе вертикальное положение
24	16	24	» » »
25	17	2	» » »
25	17	4	Начало раскрывания цветка
25	17	6	» » »
25	17	9	Полное раскрывание цветка
25	17	12	Полное раскрывание цветка, пыльники сморщены

Спустя 7 дней после последней кастрации с коробочек были сняты изоляторы. В начале сентября коробочки были убраны, а спустя некоторое время начата лабораторная обработка материала.

Выяснилось, что в бутонах, кастрированных в пониклом положении в 18 часов 22.VII 1959 г. и 14.VII 1960 г., самоопыления не произошло. Но

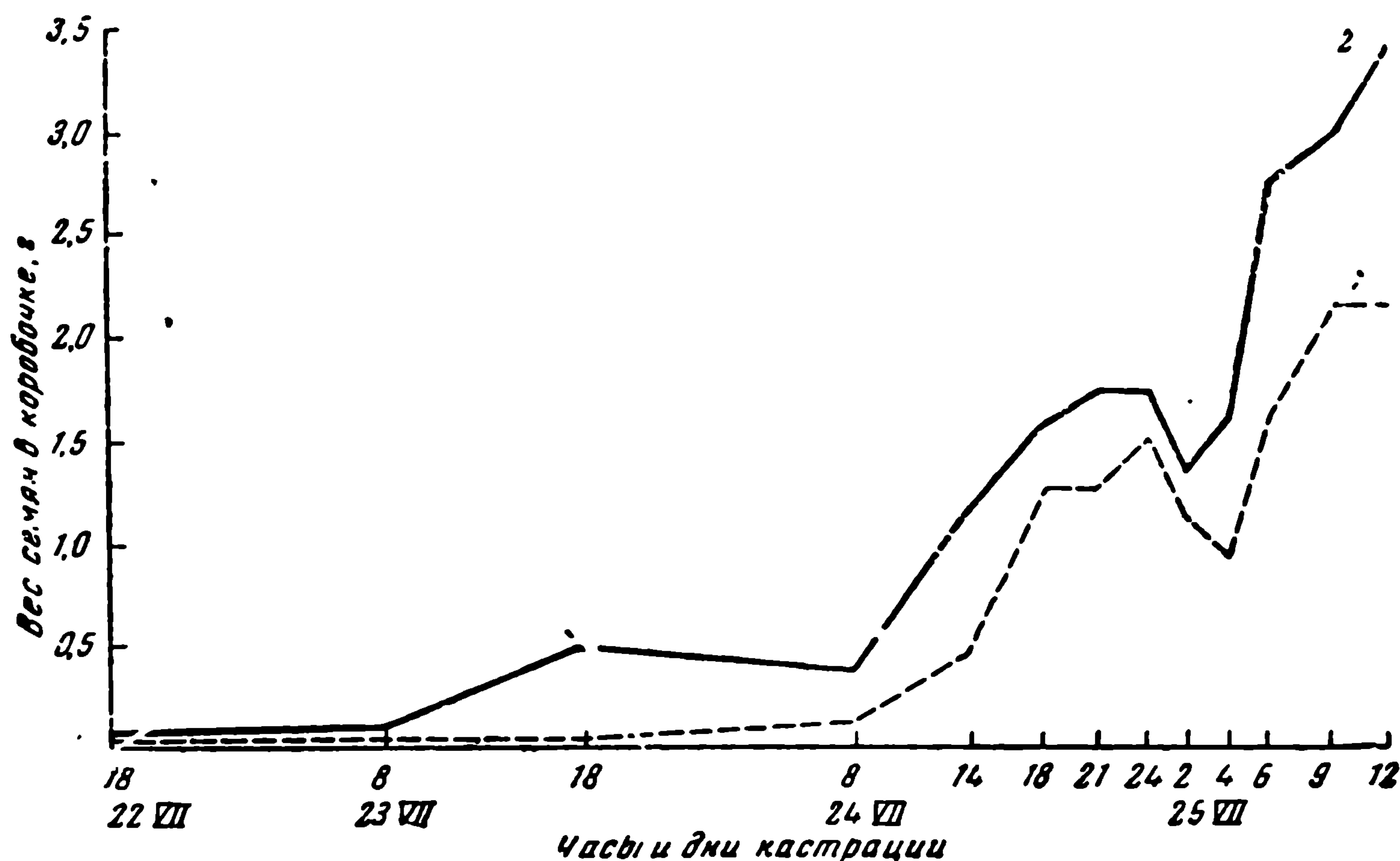


Рис. 2. Вес семян мака в зависимости от времени кастрации в 1959 г. Средние данные для шести коробочек по двум образцам:

1 — изолированные бутоны; 2 — неизолированные бутоны

дали семян и коробочки от бутонов, находившихся в положении немного выше пониклого, кастрированных в 8 и 18 час. следующего дня, так как и в этих бутонах ни рыльце, ни пыльники к моменту кастрации не были готовы к оплодотворению. Все последующие бутоны, кастрированные во втором вертикальном положении и близком к нему, образовывали семена от самоопыления, причем интенсивность завязывания семян увеличивалась до самого конца опыта (рис. 2 и 3).

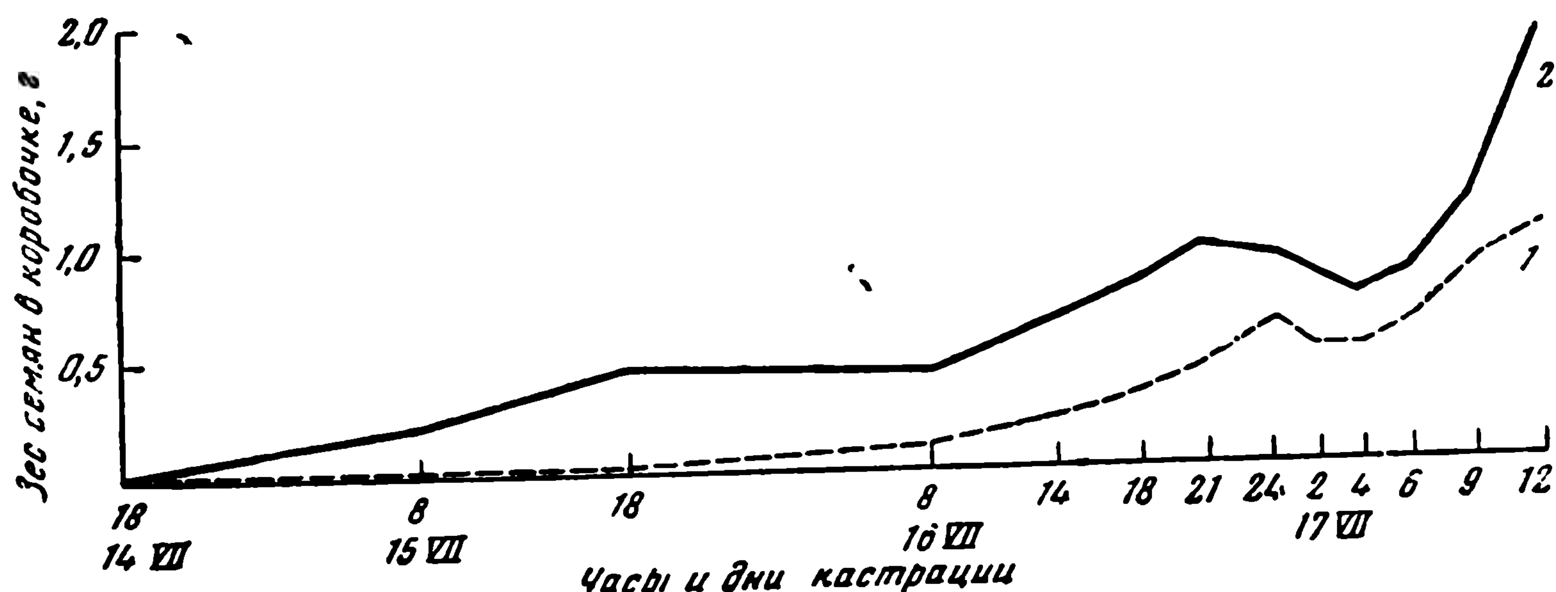


Рис. 3. Вес семян мака в зависимости от времени кастрации в 1960 г. Средние данные для восьми коробочек по двум образцам:

1 — изолированные бутоны; 2 — неизолированные бутоны

Лишь в период с двух до четырех часов 25.VII 1959 г. и 17.VII 1960 г. интенсивность оплодотворения и в опыте и в контроле была весьма низкой, что связано, очевидно, с неблагоприятными метеорологическими условиями ночного времени — низкой температурой и высокой относительной влажностью воздуха (рис. 4)[1]. Динамика оплодотворения контрольных (неизолированных) цветков представляла собой сходную картину. Однако бутоны, не подвергавшиеся изоляции, во все сроки образовали коробочки с несколько бóльшим количеством семян. Это можно объяснить как угнетающим влиянием изоляции на самоопыление, так и дополнительным перекрестным опылением контрольных цветков (начиная со стадии раскрытия бутона).

[1] В остальные дни кастрация в ночное время не производилась.

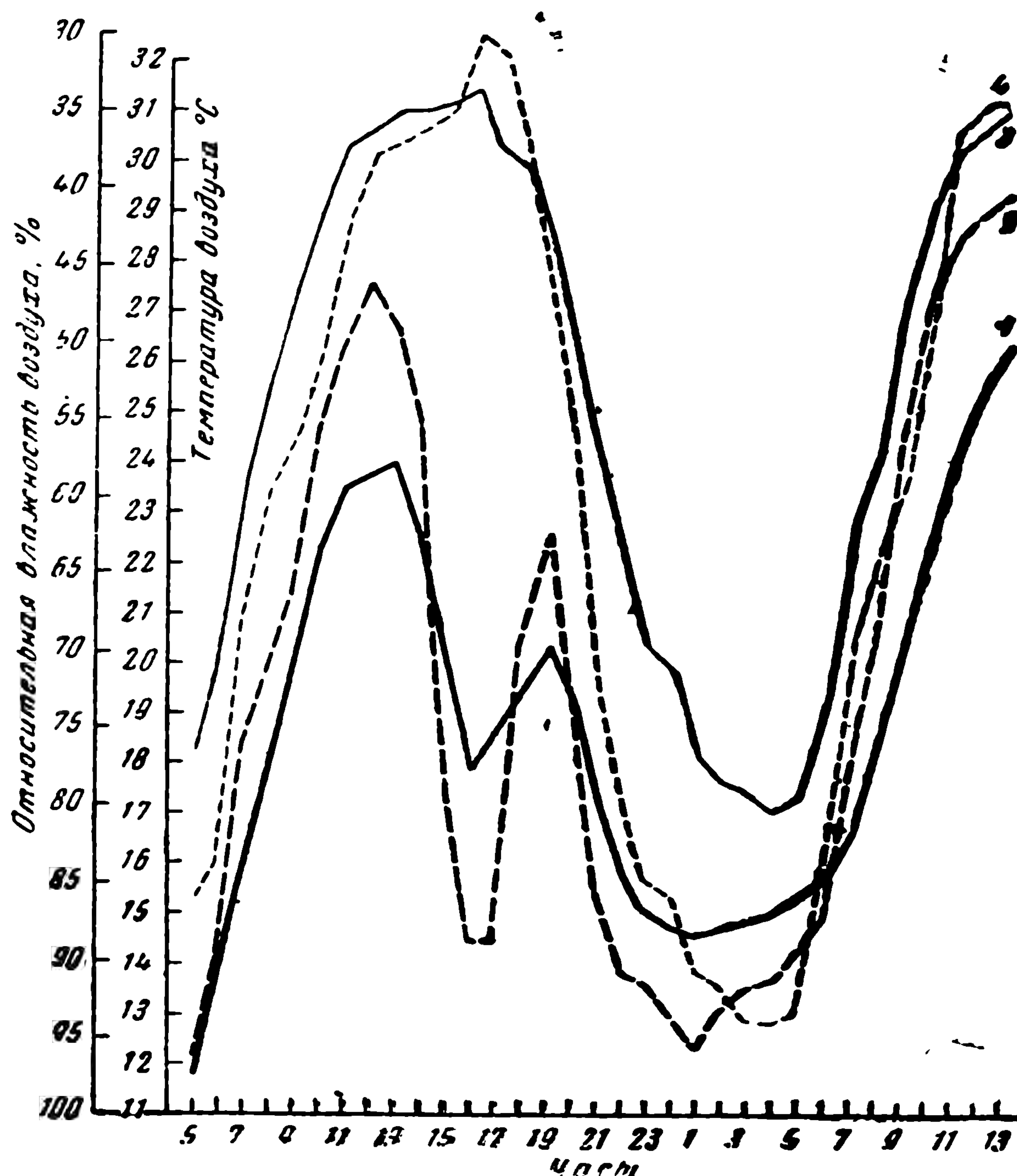


Рис. 4. Почасовое изменение температуры (*1* и *3*) и относительной влажности воздуха (*2* и *4*). 24—25 июля 1959 г. (*1* и *2*) и 16—17 июля 1960 г. (*3* и *4*):

Для выяснения периода жизнеспособности пыльцы мака масличного за 10—12 час. до распускания бутонов из них извлекались пыльники, которые затем содержались в эксикаторе с хлористым кальцием в течение семи дней. Пробы отбирались ежедневно и проращивались в висячих каплях сахарного раствора четырех концентраций (10, 20, 30 и 50%). Пыльца начинала прорастать спустя 10 час. со времени помещения ее в сахарный раствор. В растворах первых двух концентраций на протяжении всего семидневного опыта пыльца прорастала на 60—70%. В растворах концентрации 30 и 50% пыльца прорастала значительно хуже (10—15%), а на шестой и седьмой день хранения не прорастала совсем.

ВЫВОДЫ

1. С момента образования бутонов и по мере их роста форма цветоножек постепенно меняется. В начале роста они прямостоячие, затем поникают, перед распусканием цветков вновь принимают вертикальное положение. Продолжительность этого процесса связана с температурой и влажностью воздуха и в нашем опыте составляла 6—7 суток.

2. Высыпание пыльцы начинается примерно за двое суток до раскрытия бутонов. В это же время воспринимающая поверхность диска рыльца раскрывается больше чем на треть и начинает выделять клейкое вещество.

3. Самоопыление у мака происходит начиная с фазы бутона за 18—20 час. до раскрытия цветка. В изолированных коробочках в результате самоопыления развивается меньше семян, чем в контроле (кастрированные, но неизолированные бутоны).

4. При хранении пыльцы над хлористым кальцием в эксикаторе она остается жизнеспособной до 7 суток, а возможно и дольше. Это указывает на возможность скрещивания форм мака, цветущих в разное время и в различных местах.

ЛИТЕРАТУРА

Базилевская Н. А. 1934. Опийный мак. М., Внешторгиздат.
Веселовская М. А. 1933. Мак, его классификация и значение как масличной культуры. Л., Всесоюзный институт растениеводства (ВИР).
Дарвин Ч. 1939. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. М., Сельхозгиз.
Лисовский Г. М. 1956. Биология цветения мака в Башкирии.— Труды Башкирского сельхозинститута. Уфа.
Минкевич М. А., Борковский В. Е. 1955. Масличные культуры. М., Сельхозгиз.
Псарева М. М. 1939. Результаты работ по селекции мака масличного.— Селекция и семеноводство, № 1.
Псарева М. М. 1952. К биологии цветения масличного мака. Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1952 г. Воронежская опытная станция ВНИИМК.

Всесоюзный институт лекарственных и ароматических растений
Ст. Битца Московской области

О НАЛИЧИИ ПИХТЫ ФРАЗЕРА И ЕЛИ АЛЬКОКА В ДЕНДРОПАРКЕ «ТРОСТЯНЕЦ»

Ю. К. Киричек

В дендропарке «Тростянец» Центрального республиканского ботанического сада АН УССР (Ичнянский район Черниговской области), заложенном в середине XIX в., собрана значительная коллекция хвойных и лиственных древесных растений.

В списках инвентаризации, проведенной после смерти владельца парка, были указаны пихта Фразера и ель Алькокка [1]. Эти названия сохранились и при последующих инвентаризациях.

Пихта Фразера по вегетативным признакам очень сходна с пихтой бальзамической и отличается в основном строением кроющих чешуй и цветом шишек. Поэтому отсутствие плодоношения не позволяло уточнить видовую принадлежность имеющихся в парке экземпляров.



Рис. 1. Семенная и кроющая чешуи пихты бальзамической (слева) и пихты Фразера (справа)

Летом 1961 г. все виды пихты в парке хорошо плодоносили. Сравнение экземпляров «пихты Фразера» из дендропарка с образцами пихты Фразера и пихты бальзамической в гербарии Ботанического института АН СССР (Ленинград) показало, что все экземпляры, числившиеся по инвентаризации 1948 г. как «пихта Фразера», принадлежат к виду пихта бальзамическая (*Abies balsamea* Mill.).

Пихта Фразера отличается от пихты бальзамической синевато-черными шишками и семенными чешуями, сильно выступающими из-за кроющих

[1] П. А. Кочубей. О трудах И. М. Скоропадского по лесоразведению на черноземных степях Полтавской губернии.— Вестник садоводства, плодоводства и огородничества, № 5, 1888.



Рис. 2. Шишки пихты бальзамической (слева) и пихты Фразера (справа)

чешуй и несколько отогнутыми назад (рис. 1, 2). У экземпляров же, произрастающих в дендропарке, шишки серовато-сизые и семенные чешуи очень короткие, так что их острия едва видны из-под кроющих чешуй, что дает основание с полной достоверностью отнести их к виду *A. balsamea* Mill.

Оказалось неверным и видовое название «ели Алькокка», растущей в парке в районе «Первомайской поляны». Ель Алькокка — *Picea alcockiana* Carr. (*P. bicolor* Mayr., *P. bicolor* var. *acicularis* Shir., *P. bicolor* var. *reflexa* Shir.) относится к секции Eupicea Willkm., характеризующейся четырехгранной хвоей; дерево же, растущее в «Тростянце» под этим названием, имеет плоскую хвою, свойственную секции Omorica Willkm. Хвоя острая, длиной 12—20 *мм* и шириной 1,25 *мм*, килеватая с обеих сторон, сверху темно-зеленая, блестящая, снизу с двумя синевато-белыми полосками из 6—7 рядов устьиц. Шишки 3—8 *см* длины, молодые зеленовато-желтые или пурпурные, зрелые — светло-бурые. Чешуи тонкие, кожистые, эллиптические, рыхло налегающие друг на друга, с волнисто-зубчатым, как бы обрубленным, верхним краем.

Все эти морфологические признаки полностью соответствуют ели аянской — *Picea jezoensis* Carr. (*P. ajanensis* Fisch., *P. kamtschatkensis* Lacassagne). Это определение подтверждается и сравнением со сборами ели Алькокка и ели аянской в гербарии Ботанического института АН СССР.

Следовательно в дендропарке «Тростянец» имеется два экземпляра ели аянской (*Picea jezoensis* Carr.) и совершенно отсутствует ель Алькокка (*P. alcockiana* Carr.).

Ботаническим садам, дендропаркам и другим учреждениям, получавшим из «Тростянца» материал под названием *Abies fraseri* (Pursh) Poir. и *Picea alcockiana* Carr., следует внести в свои списки соответствующие исправления.

Центральный ботанический сад
Академии наук Украинской ССР
г. Киев

ПЛАНТАЦИЯ УНГЕРНИИ ВИКТОРА

Е. Е. Короткова

Одним из важнейших средств лечения последствий полиомиелита является алкалоид галантамин, полученный из луковиц *Galanthus woronowii* A. Los. Сотрудниками Института химии растительных веществ Академии наук Узбекской ССР (чл.-корр. АН СССР С. Ю. Юнусов, канд. биологических наук Е. Е. Короткова и др.), этот алкалоид обнаружен также в горном луковичном растении *Ungernia victoris* Vved. (унгерния Виктора). Этот вид растет в труднодоступных горных районах Узбекистана и поэтому было решено провести опыт введения его в культуру. С этой целью в отрогах Западного Тянь-Шаня заложена первая опытная плантация унгернии Виктора.

Алкалоид галантамин обнаружен и в других среднеазиатских видах унгернии; *U. severtzovii* (Rgl.) B. Fedtsch., *U. tadchikorum* Vved., *U. trisphaera* Bge., которые в 1962 г. высажены на опытном участке.

Институт химии растительных веществ
Академии наук Узбекской ССР

ПОТЕРИ НАУКИ



ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ БАРАНОВ
(1892—1962)

17 мая 1962 г. после непродолжительной тяжелой болезни на семидесятом году жизни скончался видный ботаник, профессор Павел Александрович Баранов — член-корреспондент Академии наук СССР, директор Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР.

П. А. Баранов родился в 1892 г. в Москве. Высшее образование он получил в Московском университете на физико-математическом факультете, который окончил в 1917 г. по отделению естественных наук. Еще в студенческие годы П. А. Баранов проявил большие способности к научно-исследовательской работе, и по окончании университета был оставлен на кафедре морфологии и систематики высших растений для подготовки к профессорскому званию. Здесь он работал под руководством профессоров М. И. Голенкина и К. И. Мейера.

В 1920 г. П. А. Баранов был приглашен в Среднеазиатский государственный университет, где и работал вплоть до 1943 г., сначала в качестве ассистента, затем доцента (с 1921 г.) и профессора, заведующего кафедрой морфологии и анатомии высших растений (с 1928 г.). С 1925 по 1932 г. он был директором университетской фундаментальной библиотеки, в то же время являясь редактором университетских изданий. С 1930 по 1938 г. руководил организованной им цитолого-анатомической лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского института хлопководства, а в 1934—1935 гг. возглавлял Среднеазиатскую опытную станцию Всесоюзного института растениеводства.

За годы работы в Средней Азии П. А. Баранов руководил ботаническими экспедициями в Таласский Алатау (1921), Западный Тянь-Шань (1923—1927), Дарваз (1927), Копет-Даг (1928—1929) и провел многие стационарные исследования флоры и культурной растительности Средней Азии.

В 1935 г. по инициативе П. А. Баранова были начаты широкие исследования на Памире. В течение нескольких лет он был начальником Памирской экспедиции университета, а затем директором Памирской биологической станции Таджикского филиала АН СССР. Эти исследования, проводившиеся в чрезвычайно трудных условиях, имели большое значение для развития земледелия на восточном и западном Памире. Их результаты неоднократно демонстрировались на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке и местных выставках. Созданные П. А. Барановым биологическая станция и Памирский ботанический сад и теперь успешно развивают исследования в области изучения жизни организмов в крайних условиях существования.

Обширный гербарный материал, собранный П. А. Барановым в результате экспедиционных и стационарных исследований, хранится в гербариях САГУ и Всесоюзного института растениеводства.



Павел Александрович
Баранов

Большое внимание в период работы в Средней Азии П. А. Баранов уделял изучению биологии виноградной лозы и хлопчатника, а во время Великой Отечественной войны — сахарной свеклы. Результаты указанных исследований опубликованы в ряде статей, среди которых наиболее капитальными являются: «Строение виноградной лозы» в Ампелографии СССР (т. I, 1944), атлас «Строение и развитие хлопчатника» (совместно с коллективом).

В 1943 г. П. А. Баранов был избран членом-корреспондентом АН СССР и тогда же приглашен на работу в Московский ботанический сад АН СССР, откуда в 1945 г. перешел во вновь организованный Главный ботанический сад Академии наук СССР в качестве заместителя директора по научной части, здесь же он руководил лабораторией морфологии и анатомии.

Он был одним из активных участников создания проекта Главного ботанического сада и отдал много сил сбору коллекционных фондов растений, особенно тропических и субтропических.

Продолжая начатые еще в Средней Азии исследования по земледельческому освоению Памира, по строению и приспособительной эволюции виноградной лозы, П. А. Баранов совместно с коллективом сотрудников Главного ботанического сада развернул работы по исследованию биологии ряда тропических и субтропических культур (цитрусовых, чая, орхидей).

В Главном ботаническом саду П. А. Баранов работал вплоть до избрания его директором Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (1952). На посту директора Ботанического института АН СССР, этого старейшего ботанического учреждения страны, П. А. Баранов проявил боль-

шую энергию в совершенствовании деятельности института и обогащении его тематики для приближения ее к задачам народного хозяйства СССР. Большое внимание он уделил развитию научных исследований по систематике и географии растений, расширению Гербария и завершению коллективного многотомного труда «Флора СССР». В 1955 г. был издан его труд «История эмбриологии растений». В последние годы жизни П. А. Баранов отдавал много времени обработке собранных им материалов по эволюции культурных растений и изучению вопросов полиплоидии.

С 1949 по 1954 г. П. А. Баранов был председателем Президиума Молдавского филиала Академии наук СССР. С 1953 г. и до конца жизни он состоял членом Бюро Отделения биологических наук АН СССР.

Имя П. А. Баранова пользуется широкой известностью за рубежом. Он посетил многие страны и принял участие в работе различных научных конференций и съездов. В 1945—1946, 1947 и 1950 годах он выезжал с научной целью в Германскую Демократическую Республику, в 1950 г. был в Швеции в качестве делегата на VII Международном ботаническом конгрессе и в Венгрии в составе делегации на месячнике венгеро-советской дружбы, в 1952, 1957 и 1960 гг.— в Чехословакии на открытии Чехословацкой Академии наук и по ее приглашению, в 1954 г.— во Франции и Гвинее в составе делегации на VIII Международном ботаническом конгрессе, в том же году — в Румынии в качестве руководителя советской делегации на месячнике румыно-советской дружбы, в 1956 г.— в Китае в качестве научного консультанта. Последняя его заграничная поездка в качестве консультанта состоялась в 1961 г. во Вьетнам. Эти поездки содействовали развитию дружественных связей с зарубежными научными учреждениями и учеными, способствовали популяризации достижений советской науки, расширяли наши знания о зарубежных научных достижениях. О результатах своих поездок П. А. Баранов стремился всегда широко информировать советскую общественность, выступая с публичными докладами и в печати. Некоторые его публикации в этой области (например, книга «В тропической Африке»), написанные хорошим доступным языком, читаются с большим интересом даже людьми, не искушенными в вопросах ботаники.

П. А. Баранов всю свою жизнь проявлял большую заботу о подготовке молодых кадров. Он был прекрасным педагогом, и читаемые им курсы лекций всегда были оригинальными, содержательными и увлекательными. Эта область его деятельности выражалась не только в преподавании (Среднеазиатский государственный университет, Государственный педагогический институт им. В. И. Ленина в Москве), в руководстве работой аспирантов и докторантов, но и в чтении различных лекций и докладов, издании учебных пособий, популярных брошюр, статей и в создании диафильмов для школьников. Написанный им учебник ботаники, переведенный на узбекский язык, сыграл большую роль в подготовке национальных научных кадров. В 1947 г. П. А. Барановым был опубликован атлас «Жизнь растений», который оказывает большую помощь в преподавании ботаники.

За время своей научной и научно-педагогической деятельности П. А. Баранов опубликовал около 200 работ. В них особенное внимание уделено проблемам эмбриологии (редукция женского гаметофита); анатомии (горные растения, ксерофиты); виноградарства (биология винограда, происхождение культурного винограда в Средней Азии); хлопководства (биология хлопчатника); культурной флоры Дарваза; биологии тропических и субтропических культур.

П. А. Баранова хорошо знали как ученого-общественника. Активный член многих научных обществ (Всесоюзного ботанического общества, Мо-

сковского общества испытателей природы, Общества по распространению политических и научных знаний), он в каждом из них вел живую и полезную работу.

Научные заслуги П. А. Баранова высоко оценены Правительством. За научную, организаторскую и педагогическую деятельность П. А. Баранову присвоено звание заслуженного деятеля науки Узбекской ССР и присуждены почетные грамоты ЦИК и Верховных Советов Узбекской и Таджикской ССР. П. А. Баранов награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды и медалью «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны». С 1935 по 1938 г. П. А. Баранов был членом ЦИК Таджикской ССР.

В 1940 г. П. А. Баранов был принят в ряды Коммунистической партии Советского Союза.

Будучи крупным ученым, широко известным не только в Советском Союзе, но и за рубежом, П. А. Баранов оставался простым человеком, прекрасным отзывчивым товарищем для всех, кто с ним общался. Он отличался удивительным оптимизмом и жизнерадостностью. Обращавшиеся к П. А. Баранову всегда находили у него помощь советом, ласковым воодушевляющим бодрым словом.

Светлая память об этом прекрасном ученом и человеке на долгие годы сохранится в наших сердцах.

Н. Н. Константинов



ИНФОРМАЦИЯ

★

БОГОРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД В ИНДОНЕЗИИ

В экваториальной зоне, на острове Ява, в г. Богоре (ранее Бейтензорт) расположен известный всему миру Богорский ботанический сад (Hortus Botanicus Bogoriensis).

Этот сад привлекал и привлекает к себе внимание не только ботаников, но и всех, кто интересуется неповторимыми богатствами тропической природы, ее красочными ландшафтами, особенностями флоры, многочисленными коллекциями живых растений, собранных со всего мира.

В зарубежной литературе сад упоминается довольно часто, у нас же, если не считать кратких описаний А. Н. Краснова (1894) и прекрасного труда В. М. Арнольди (1911), сведений о нем очень мало.

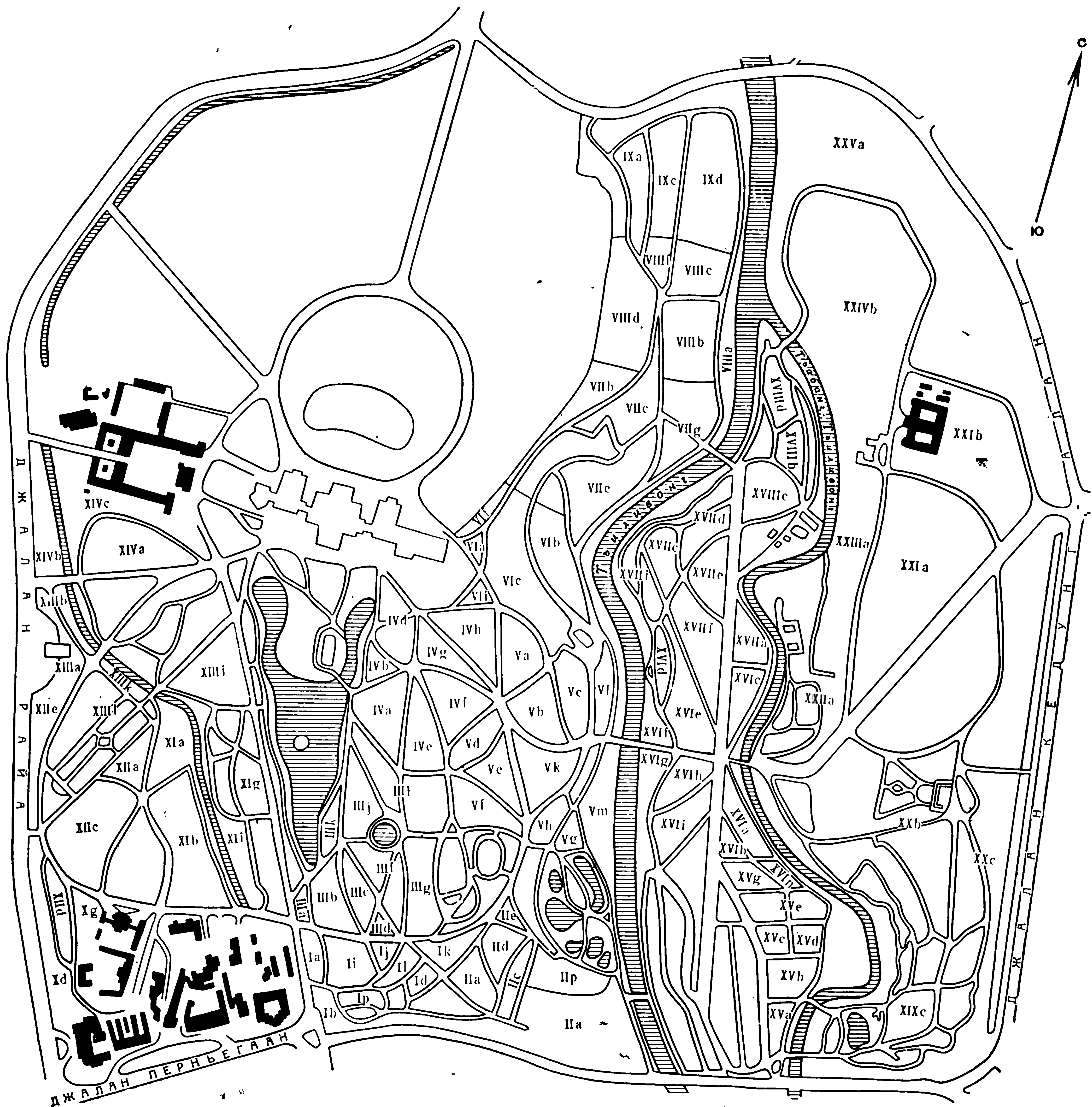
Основание сада относится к 1817 г. Возник он по инициативе проф. Рейнвардта (С. G. L. Reinwardt), который после своей экспедиции на Яву в 1815 г. установил целесообразность его организации. Рейнвардт был и первым директором сада. Огромную работу по созданию коллекций и экспозиций тропической и субтропической флоры проделал Тейсманн (J. E. Teysmann), проработавший в саду 50 лет.

Площадь сада составляет около 120 *га*. Территория его пересечена двумя речками: Тьидани и Тьиливонг, берущими начало на склонах вулкана Салак. Сад находится в 60 *км* от Джакарты на высоте 250 *м* над ур. моря. Количество годовых осадков здесь около 4125 *мм* (в 2,5 раза больше, чем в Джакарте). Влажность воздуха, так же как и максимальная температура, здесь несколько ниже. Положительные стороны климата в значительной мере определили размещение в Богоре подавляющего числа научных биологических учреждений и учебных заведений. Здесь же расположены дома отдыха, санатории и другие лечебные учреждения. Вскоре после организации сада выяснилась необходимость закладки экспозиций ряда растений в других почвенно-климатических условиях. Для этой цели был выбран горный участок сада площадью 60 *га*, расположенный поблизости от группы вулканов Геде-Пангранго, в 40 *км* на юго-запад от Богора на высоте 1425 *м* над ур. моря. Он назван по имени протекающей здесь речки Тьибодас («Белый ручей»), берущей начало на вулкане Геде. К нему присоединено также 300 *га* нетронутого заповедного тропического леса, покрывающего склоны вулкана. Первоначально участок Тьибодас предназначался для создания здесь большой плантации хинного дерева. Исключительно благоприятные почвенно-климатические условия и красивый вид, открывающийся с предгорий вулкана Геде, позволили превратить этот участок в филиал Богорского ботанического сада. Здесь были произведены посадки разнообразных растений и создана хорошо оборудованная научная лаборатория. На заповедном участке развернулись работы по изучению местной флоры и фауны. В Тьибодас приезжали и приезжают работать ученые из разных стран, в том числе русские, советские ученые.

Описать подробно Богорский ботанический сад в краткой статье трудно, поэтому мы остановимся лишь на самом главном.

Коллекции живых растений на основной территории и в горном филиале расположены в основном по систематическому принципу (см. карту-схему).

Согласно последнему каталогу (1957 г.), коллекция растений в саду насчитывает около 5000 наименований, относящихся к 2100 родам и 220 семействам. Значительная часть растений определена только до рода. В саду собраны виды растений из Японии, Гималаев, Европы, Южной Америки, Южного Китая, Филиппин, Вьетнама, Бирмы, Австралии и др.



Ia, Ib, Id, Ii, Ij, Ik, Il, Ip — Leguminosae; IIa —Amaryllidaceae; IIc — Liliaceae; IId — Pandanaceae; IIe — Palmae; IIo — Leguminosae, Cactaceae; IIp — Acanthaceae; IIIa, IIIb — Meliaceae; IIIc — Sapindaceae, Meliaceae; IIId— Meliaceae; IIIf — Rutaceae; IIIg — Rutaceae, Icacinaceae; IIIj, IIIk — Sapindaceae; IIIl — Sapindaceae, Rutaceae; IVa — Oleaceae, Apocynaceae, Loganiaceae; IVb — Sapotaceae; IVd — Ebenaceae, Sapotaceae; IVe — Rubiaceae; IVf—Myristicaceae, Magnoliaceae; Flacourtiaceae, IVg—Dilleniaceae, Anonaceae; IVh —Myristicaceae; IVi— Sterculiaceae, Bombacaceae, Guttiferae; Va—Lecythidaceae, Myrtaceae; Vb —Myrtaceae; Vc —Palmae; Vd, Ve—Rubiaceae; Vf — Taxaceae, Pinaceae; Vg, Vh, Vk — Palmae; Vl — Burseraceae, Palmae; Vm — Palmae; VIa — Guttiferae; VIb — Ochnaceae, Burseraceae, Apocynaceae; VIc — Dipterocarpaceae, Ternstroemiaceae, Guttiferae, Dilleniaceae, Ochnaceae; VIf — Guttiferae; VIIb — Dipterocarpaceae; VIIc — Moraceae; VIIe — Apocynaceae; VIIg, VIIIa — Moraceae; VIIIb — Moraceae, Euphorbiaceae, Fagaceae; VIIIc — Casuarinaceae; VIIId — Dipterocarpaceae, Moraceae; VIIIf, VIIIh, IXa, IXc — Euphorbiaceae; IXd — Lauraceae; Xd — Palmae; Xg — Rubiaceae; XIa — Myrsinaceae; XIb — Urticaceae, Piperaceae; Acanthaceae, Liliaceae; XIg — Verbenaceae; XIi — Bignoniaceae; XIIa, XIIc, XIId, XIIe, XIIIa — Palmae; XIIIb — Gramineae; XIIIi — Araliaceae; XIIIk — Gramineae; XIIIl, XIVa — Palmae; XIVb, XIVc — Gramineae; XVa — Liliaceae, Flagellariaceae, Gnetaceae; XVb — Euphorbiaceae, Moraceae, Piperaceae; XVc — Euphorbiaceae, Piperaceae; XVd — Aristolochiaceae, Piperaceae; XVe — Acanthaceae, Verbenaceae; XVg — Bignoniaceae; XVIa — Asclepiadaceae, Loganiaceae, Convolvulaceae; XVIb — Asclepiadaceae; XVIc — Apocynaceae, Asclepiadaceae; XVId — Anonaceae; XVIe — Cannabinaceae, Magnoliaceae; XVIf — Meliaceae; XVIg — Malvaceae; XVIh — Bombacaceae; XVIi — Compositae; XVIn — Convolvulaceae; XVIIa — Apocynaceae; XVIIc — Hippocrateaceae; XVIId, XVIIe — Leguminosae; XVIIf — Vitaceae; XVIIi — Menispermace; XVIIIb — Combretaceae; XVIIIc — Rubiaceae; XVIIId — Leguminosae; XIXc — Orchidaceae, Polypodiaceae; XXb — Lauraceae; XXc — Myrsinaceae; XXIa — Leguminosae; XXIb — Compositae; XXIIa — Araceae; XXIIIa — Musaceae; XXIVb — Pinaceae; XXV — Sapotaceae, Bombacaceae, Leguminosae



Рис. 1. Аллея из канариумов

Каждое растение в саду имеет постоянную металлическую этикетку, на которой указывается название, географическое происхождение и номер участка. На некоторых деревьях можно видеть прибитые к ним цинковые дощечки с указанием года их посадки или с буквой «Т», означающей, что данный экземпляр послужил типом при описании нового для науки вида или даже рода.

Главная аллея вблизи основного входа обсажена представителями рода Canarium (рис. 1). Это большие деревья, высотой 45—50 *м* и диаметром ствола до 1,5 *м*. На стволах их растут многочисленные лианы (*Entada scandens* Benth., *Epipremnum pinnatum* Engl., *Monstera deliciosa* Liebm., Pothos, Raphidophora, Gnetum, Freycinetia и эпифиты — папоротники, мхи, лишайники. Много эпифитных орхидей, и, в частности, самая крупная в мире орхидея — *Grammatophyllum speciosum Bl.*).



Рис. 2. Дерево путешественников

Неподалеку расположен большой водоем с различными видами Nymphaea, *Victoria regia* Lindl. и *Sagittaria lancifolia* L. На небольшом островке растут пальмы *Nipa fruticans* Wurmb., Pinanga sp., *Cytrostachys renda* Bl., а у самой воды — виды Cyperus. На берегу водоема находится знаменитое «дерево путешественников» (*Ravenala madagascariensis* Sonn.) (рис. 2). В глубине сада мы попадаем на большую площадку, занятую коллекцией бамбуков (виды Bambusa, Phyllostachys, Arundinaria и др.). Среди них выделяется *Dendrocalamus giganteus* Munro — один из самых крупных бамбуков (рис. 3).

В конце главной аллеи расположен пальмарий, в котором растут кокосовая пальма (*Cocos nucifera* L.), *Arenga saccharifera* Labill., виды Caryota, Borassus и Phoenix. Наиболее эффектна *Oreodoxa regia* HBK. Здесь много видов низкорослых пальм



Рис. 3. Бамбук *Dendrocalamus giganteus* Munro

(Pinanga, Licuala и др.), образующих подлесок влажнотропических лесов. Следует отметить также замечательную крупную монокарпическую пальму — талипот (*Corypha umbraculifera* L.), стволы которой настолько гладки, что к ним не могут прикрепиться лианы и эпифиты. Тут же расположен участок цикадовых (*Cycas revoluta* Thunb. и др.). На открытой круглой площадке, среди роз, находится памятник-обелиск Тейсманну.

Далее расположена коллекция панданусов с тонкими, нередко изогнутыми стволами, верхушечной кроной жестких узких листьев и свешивающимися ходульными корнями. Особенно интересен *Pandanus labirinthicus* Kurz с сильно изогнутым стволом. Выше, на более сухом участке, размещена коллекция суккулентных растений. Здесь представлены различные виды юкк, опунций, кактусов, древовидных молочаев

В северной половине сада находится коллекция видов сем. Dipterocarpaceae (*Dipterocarpus retusa* Bl., *D. trinervis* Bl., *D. grandiflora* Blanco, *D. gracilis* Bl., а также виды Shorea, Doona, Hopea, Dryobalanops и др.). Все эти деревья отличаются ровными стволами, гладкой светлой корой, почти полным отсутствием досковидных корней и высоко поднятой кроной. Коллекция фикусов насчитывает большое количество видов. Многие из них имеют воздушные корни, которые часто срастаются со стволом, образуя ниши, где поселяются различные виды папоротников и других эпифитов.

У ограды сада обращает на себя внимание интересное дерево *Koompassia excelsa* Taub. (Leguminosae). В возрасте 65 лет оно достигло высоты 40 *м*. В природных местообитаниях на Калимантане это дерево достигает высоты 80 *м* и более и считается одним из самых высоких деревьев Индонезии. Древесина его отличается исключительной твердостью.

В восточной части сада находятся коллекции многолетних декоративных растений. По склону расположены посадки казуарины (Casuarina sp.) и сосен (*Pinus merkusii* Jungh. et D. V. и др.). Кроме орхидей, растущих на стволах деревьев, в парке имеется оранжерейная коллекция орхидей, выращиваемая в специально контролируемых условиях и служащая объектом систематических наблюдений и опытов по гибридизации. В одном из отделений оранжереи выращиваются суккулентные растения.

Перейдем теперь к описанию филиала сада в Тьибодасе (рис. 4). На высоте 2400 и 3025 *м* расположены участки хинного дерева, заложенные еще Тейсманном.

На основном участке имеется прекрасная аллейная посадка *Araucaria bidwillii* Hook. Деревьям в настоящее время 95 лет, и они достигли 50—55 *м* высоты при диаметре ствола 1,2—1,5 *м*. Вблизи высажены и другие хвойные (*Agathis alba* Foxw., *Podocarpus imbricatus* Bl., *Cunninghamia lanceolata* B. et H. и др.).

Лабораторное здание было построено в 1884 г., а в 1948 г. подверглось перестройке. Здесь находятся: лаборатория, разборочная, небольшая научная библиотека, столовая и комнаты для жилья. Неподалеку расположены оранжерея, небольшой питомник и коллекционные участки. Выше на склоне горы имеется еще одна лаборатория.

Среди интересных растений коллекционного участка следует отметить *Xanthorrhoea preissii* Endl.— так называемое «травяное дерево» из сем. лилейных, с невысоким, но толстым стволом и верхушечной кроной длинных узких листьев. Вблизи горного ручья высажена коллекция папоротников (рис. 5). Из наиболее интересных представителей можно отметить *Cyathea spinulosa* Wall., *C. latherbosa* Copel., *Alsophila glauca* J. Sm., *Dicksonia blumei* Moore, *Blechnum orientale* L., *Diplazium pallidum* Moore, *Cyclosorus megaphylla* C. Christ., *Tectaria crenata* Cam., *Drynaria herbacea* Moore, *Angiopteris evecta* Hoffm., *Cheilanthes tenuifolia* Sw.

Весьма оригинален эндем острова Ява — *Dipteris conjugata* R. Br., вайи которого, снизу сизоватые, издали напоминают листья Petasites. Вблизи лабораторного здания растут декоративные кустарники: *Rhododendron ledifolium* G. Don, *Rh. mucronatum* G. Don, *Rh. obtusum* Planchon, *Jasminum acuminatissimum* Bl., японское растение *Linnaea spathulata* Graebn. и др.; рядом с ними — коллекция декоративных многолетников (*Hemerocallis minor* L., *H. aurantiaca* Baker, изящная *Begonia glabra* Ruiz и ряд других).

За небольшими водоемами с водяными и прибрежными растениями (виды Nymphaea, Calla, Cyperus и др.) находится коллекция бамбуков (*Phyllostachys sulphureus* A. et Ch., *Schibataea kumusaga* (Steud.) Makino, *Nipponocalamus chinoi* Nakai, *Chimonobambusa marmosa* (Mitf.) Mak., *Tetragonocalamus quadrangularis* Nakai и др.).

На вершине склона растут эвкалипты, достигающие высоты 60 *м* (*Eucalyptus punctata* DC., *E. viminalis* Lall., *E., saligna* Sm., *E. capitellata* Sm., *E. citriodora* Hook. и др.). Неподалеку расположена небольшая коллекция сосен (*Pinus merkusii* Jungh. et D. V., *P. palustris* Mill., *P. montezumae* Lamb., *P. longifolia* Roxb., *P. radiata* Donn и др.) и кипарисов (*Cupressus sempervirens* L., *C. benthamii* Endl., *C. torulosa* D. Don и др.).

На север открывается красивый вид на вершины вулкана Геде — Пангранго. Этот горный участок дает посетителю большое удовлетворение. Вполне можно согласиться с мнением В. М. Арнольди, который сказал, что этот участок сада справедливо может быть отнесен к числу «чудес света» (1911).

Очень интересен заповедный участок горного тропического леса. Весь его массив разбит на четыре секции. Вдоль дорожек на этикетках указаны название и область распространения каждого вида. Все деревья пронумерованы и отмечены на специальной карте, находящейся в лабораторном корпусе в Тьибодасе. Это дает возможность каждому посетителю самостоятельно ознакомиться с местной флорой.

Начав маршрут от лабораторного корпуса вверх по долине речки Тьибодас, можно постепенно наблюдать изменение влажнотропического леса. С подъемом в горы сменяют друг друга следующие варианты:



Рис. 4. Участок Богорского ботанического сада в Тьибодасе

I. Влажнотропический лес (1380—1650 *м* над ур. моря) с значительным участием Lithocarpus, Quercus, *Altingia excelsa* Noronha, Castanopsis, *Schima norohnae,* Eugenia, *Ficus involucrata* Bl. и др. Здесь много ротанговых пальм (Calamus), древовидных папоротников (Cyathea, Alsophila), а также Angiopteris, Selaginella, Woodwardia, Impatiens, Begonia и др.

II. На высотах 1650—2100 *м* над ур. моря замечено преобладание *Podocarpus imbricata* Bl. Здесь обычны также *Engelhardtia serrata* Bl., *Elaeocarpus acronoidia* Mast., *Michelia montana* Bl. и др. В травяном покрове существенных изменений по сравнению с ниже расположенным участком не наблюдается.

III. Примерно с высоты 2100 *м* *Podocarpus imbricata* исчезает, деревья становятся менее высокими и на их стволах и ветвях заметно увеличивается число эпифитов из рода Hymenophyllum, появляются зеленые мхи, лишайники *Usnea barbata* L. и др. Наряду с *Asplenium nidus* L. часто встречается другой эпифитный папоротник — *Drynaria quercifolia* J. Sm. Деревьев с досковидными корнями здесь почти нет. Местами отмечены древовидные и крупные травянистые папоротники (Cyathea, Dicksonia, Angiopteris и др.). Нередко попадается также *Curculigo recurvata* Dry. из сем. Amaryllidaceae.

На небольшом участке травяного болота можно встретить тростник (*Phragmites communis* Trin.), крупный яванский хвощ (*Equisetum javanicum* Bl.) и различные виды крупных папоротников.

Очень красивы три водопада Tjiberreum. Высота перепада одного из них 30—35 *м.*

На влажных скалах растут многочисленные мелкие гигрофиты. У подножия скал древовидные папоротники (*Cyathea spinulosa, C. orientalis*) и ряд других папоротников — *Angiopteris evecta,* Woodwardia sp., Gleichenia sp.; близ водоема — Elatostemma sp. Здесь же нередки и такие растения, как *Poa annua* L., *Plantago major* L. и т. п. Далее от водоема среди кустарников можно встретить Gaultheria и высокий злак *Saccharum spontaneum* L. На почве местами попадаются насекомоядные растения *Nepenthes ampullaria* Jack. с кувшинообразными листьями.

Ближе к вершине вулкана встречаются большие груды выброшенных им обломков горных пород, вулканического песка и пепла. Лес редеет, деревья становятся ниже, на них много сухих ветвей, на стволах содрана кора, нередко сломаны и их вершины. В дождливый период горные речки сносят крупные обломки базальта, ломают и выворачивают с корнями деревья. Близ вершины, через просветы деревьев видны величественные зубцы кратера вулкана Геде. Каменистые обрывы достигают 200—300 *м.* Они самой причудливой формы и кажутся безжизненными; на выходах скал ютятся лишайники, мхи и редкие травянистые растения. Чувствуется запах сернистого газа, который то здесь, то там выходит в виде фумарол из трещин кратера. У самой вершины отдельные деревья уже не превышают 8—12 *м.* диаметр их



Рис. 5. Коллекция древовидных папоротников в Тьибодасе

не более 8—10 *см*. Здесь обычны: Quercus, *Polyosma ilicifolia* Bl., *Eurya japonica* Thunb. и др. Из кустарников можно встретить: *Gaultheria leucocarpa* Bl., *Rhododendron javanicum, Lonicera loureiri* DC., *Myrica javanica* Bl. Из трав характерны яванский эдельвейс (*Anaphalis javanicus* Sch. Bip.), *Hypericum leschenaultii* Bl., *Ranunculus javanicus* Reinw., *Lycopodium gedeanum* A. v. Rosenb.

На оторочке кратера Геде, на высоте от 2400 до 2700 *м* растут чаще всего невысокие деревья — *Albizzia montana* Benth. и *Vaccinium varingiaefolium* Miq., имеющие сильно укороченные побеги и нередко флагообразные кроны, что связано с действием сильных ветров. Выше 2700 *м* идут кустарники, среди которых преобладает *Anaphalis javanicus*.

В Индонезии особенности почвенно-климатических условий таковы, что пересадка многих деревьев, кустарников и трав допустима круглый год, приживаемость их оказывается вполне удовлетворительной, но некоторые виды деревьев и кустарников требуют определенных сроков посева и пересадки.

В заключение необходимо остановиться на лаборатории им. Трейба (Treub Laboratorium). Проф. Мельхиор Трейб, проработавший директором в Богорском саду около 30 лет, превратил сад в крупное научно-исследовательское учреждение. Он выстроил специальную лабораторию для приезжающих сюда ученых. В небольшом одноэтажном здании организованы научные кабинеты для проведения исследований по самым различным вопросам ботаники. Здесь же можно осуществлять самые сложные и тонкие работы по анатомии и цитологии. Все работающие в саду научные сотрудники легко могут получать в лаборатории живой материал растений самых различных семейств. С давних пор и по настоящее время лаборатория им. Трейба охотно посещается учеными многих стран. На специальной мраморной доске при входе в лабораторию можно найти даты и фамилии крупных ученых, проводивших здесь свои исследования. Еще в Российской Академии наук была установлена так называемая «бейтензоргская стипендия» специально для научных командировок и ведения углубленных научных исследований. Она назначалась каждые два года, и в лабораторию направлялись поочередно ботаник или зоолог. Из наших соотечественников лабораторию им.. Трейба за период 1884—1936 гг. посетили следующие ученые:

1885 — А. Коротнев — зоолог (Москва), Н. Дубровин — ботаник (Москва);
1891 — В. Тихомиров — ботаник (Москва);
1892 — Ф. Каменский — ботаник (Одесса); А. Н. Краснов — ботанико-географ (Харьков);
1899 — С. Г. Навашин — ботаник (Киев);
1898—1899 — В. А. Караваев — зоолог (Киев);
1901 — Д. Педашенко — зоолог (Петербург);
1902 — С. Давыдов — зоолог (Петербург);
1904—1905 — М. И. Голенкин — ботаник (Москва);
1906 — П. Иванов — зоолог (Петербург);
1909 — В. М. Арнольди — ботаник (Харьков) вместе с братьями Стрелиными и В. Ротертом — ботаником (Рига);
1910 — О. Вальтер, Т. А. Красносельская, Н. А. Максимов и В. Мальчевский — физиологи растений (Петербург);
1912—1913 — В. А. Караваев — зоолог (Киев);
1913 — В. Н. Любименко — физиолог растений (Петербург);
1926 — В. В. Маркович — ботаник (Ленинград).

Известно, что А. Н. Краснов, С. Г. Навашин, М. И. Голенкин, В. М. Арнольди, Н. А. Максимов, В. Н. Любименко и другие выполнили в лаборатории им. Трейба важные научные исследования.

Богорский ботанический сад и его филиал в Тьибодасе входят в систему Министерства сельского хозяйства Индонезии. В составе сада находятся гербарий, лаборатория физиологии растений (Lemboda physiologie Kebun Raya Bogor), Институт охраны природы, Институт микробиологии, Зоологический музей, библиотека и другие научные отделы, находящиеся в г. Богоре.

Богорским ботаническим садом в разное время были опубликованы следующие издания:

С 1876 г. выходили: Annales du Jardin Botanique du Buitenzorg, которые с 1950 г. стали именоваться — Annales Bogorienses, a Journal of tropical General Botany (being a continuation of the annals of the Botanic Gardens Buitenzorg).

С 1898 г. начал выходить «Bulletin de Institut Botanique de Buitenzorg», имевший подзаголовок «S'Landes Plantentium». В 1911 г. он продолжал выходить под названием «Bulletin du Jardin Botanique (Jardin Botanique, Buitenzorg)», а с 1950 г. бюллетень начали публиковать под названием «Reinwardtia». A Journal on Taxonomic Botany, Plant Sociology and Ecology (being a continuation of the Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg) [Bulletin of the Botanic Gardens, Buitenzorg].

Редакторами этого органа являются Анвари Дилми (Anwari Dilmy) — директор Богорского гербария и проф. Ван-Стеенис (Van-Steenis) — главный редактор «Flora Malesiana».

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди В. М. 1911. По островам Малайского архипелага. М., Изд-во «Научное слово», изд. 2, 1923, М.— Пг., ГИЗ.

Краснов А. Н. 1894. Под тропиками.—«Книжки недели», январь, март, апрель, май. СПб. (переиздано в 1956. «Под тропиками Азии». М., Географиздат).

An alphabetical list of plant species cultivated in the Hortus Botanicus Bogoriensis. Bogor, 1957.

Лаборатория лесоведения Академии наук СССР *Н. Е. Кабанов*

В СОВЕТЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР

20—21 марта 1962 г. в Главном ботаническом саду состоялась сессия Совета ботанических садов СССР, посвященная развитию научно-исследовательских работ в свете исторических решений XXII съезда КПСС и мартовского Пленума ЦК КПСС. В работе сессии приняли участие представители 11 ботанических садов СССР и ряда научно-исследовательских и растениеводческих учреждений страны.

Основной целью сессии явилось обсуждение кардинальных вопросов развития ботаники, выдвинутых в число важнейших программой строительства коммунистического общества в нашей стране. Среди этих вопросов особое внимание было уделено изучению и освоению новых высокобелковых растений в целях создания новых источников высокобелковых кормов для нужд сельского хозяйства.

Центральное место в повестке дня сессии занял доклад председателя Совета ботанических садов СССР Н. В. Цицина «Очередные задачи ботанических садов СССР» [1].

В своем докладе Н. В. Цицин отметил, что третья программа нашей партии, программа построения коммунистического общества, выдвигает перед интродукторами страны важные и ответственные задачи. Работники ботанических садов должны поставить в центр своего внимания запросы практики сельского хозяйства. Усилия интродукторов СССР должны быть направлены на обогащение культурной растительности СССР за счет богатств мировой флоры, на выявление наиболее ценных для хозяйства растений флоры СССР и внедрение их в производство. При этом особое значение приобретают тесно связанные с практикой сельского хозяйства работы в области отдаленной гибридизации растений, являющейся апробированным и эффективным путем создания новых форм культурных растений, наиболее полно отвечающих требованиям сельскохозяйственного производства.

За последние годы ботанические сады СССР достигли известных результатов в работе по освоению растительных богатств СССР и зарубежных стран. Коллекции ботанических садов обогатились сотнями видов флоры СССР. В некоторых садах, например, в Главном ботаническом саду, Ботаническом саду АН УзССР, сосредоточены коллекционные фонды растений по ботанико-географическим районам, по отдельным ботаническим родам; многие ботанические сады страны располагают обширными коллекциями продовольственных, кормовых, плодово-ягодных, декоративных и других групп флоры. Однако приходится констатировать тот факт, что в области внедрения результатов научных исследований в практику ботанические сады еще не достигли необходимого эффекта. В ботанических садах не получили должного развития работы по выведению новых высокопродуктивных форм растений на основе методов отдаленной гибридизации. Н. В. Цицин указал, что отдаленная гибридизация, давшая социалистическому сельскому хозяйству ранее не существовавшие в природе ценные формы пшениц, должна занять одно из ведущих мест в работах ботанических садов. Огромное значение метод отдаленной гибридизации должен приобрести при решении проблемы растительного белка, которая во многом определяет решение ведущей проблемы нашего сельского хозяйства — проблемы создания мощной кормовой базы, резкого увеличения производства мяса и молока, и обеспечения населения продуктами высоких пищевых достоинств. Докладчик отметил, что освоение естественных белковых ресурсов является на современном этапе одной из главных задач ботанических садов СССР.

[1] См. «Бюллетень Главного ботанического сада», вып. 46.

Проф. А. В. Благовещенский доложил об основных результатах работ, ведущихся в лаборатории физиологии развития растений ГБС по изучению бобовых растений. На многих примерах докладчик показал, что белковые ресурсы мировой флоры еще далеко не освоены человеком. Из известных 13 тысяч видов бобовых введены в культуру и используются в хозяйстве лишь несколько десятков. Работами лаборатории показано, что особенно богаты белками многие виды вики, чины, эспарцета и др. Конкретные данные отчетливо направляют внимание интродукторов на эти виды, а также на виды астрагала, столь обильно представленные в нашей флоре. Исследование белковых комплексов, проведенное лабораторией, вместе с тем дает известную ориентацию для гибридизационных работ, так как в этом случае удается в какой-то степени определить генетические отношения и степень родства компонентов скрещивания.

Большой интерес вызвало сообщение председателя Коми филиала АН СССР П. П. Вавилова о создании в Коми АССР собственной кормовой базы на основе изучения и введения в производство кукурузы, о результатах интродукции и передаче в колхозы и совхозы новых силосных культур (мальвы, окопника, донника белого и др.), а также о пересмотре структуры посевных площадей в республике в связи с отказом от травопольной системы земледелия.

На сессии были заслушаны выступления представителей ботанических садов различных ботанико-географических зон СССР. В своем выступлении П. М. Медведев (Полярно-альпийский ботанический сад) сообщил о результатах культуры высокобелковых растений в Мурманской области. Влиянию внекорневой обработки регуляторами роста и микроэлементами на урожай и качество кормовых бобов был посвящен доклад В. В. Вершининой (Воронежский государственный университет). Частные вопросы, касающиеся методики изучения высокобелковых пищевых и кормовых растений и их интродукции были сообщены Е. В. Колобковой (ГБС АН СССР), Г. Т. Гутиевым (Гагрский опорный пункт ГБС АН СССР), Р. Е. Пленник (Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР) и др.

В результате широкого обсуждения докладов Н. В. Цицина и А. В. Благовещенского и сообщений представителей ботанических садов СССР сессия приняла развернутую резолюцию, в которой участники сессии единодушно приветствовали и одобрили решения XXII съезда КПСС и мартовского Пленума ЦК КПСС и выразили свое горячее желание еще шире развернуть работы по освоению, изучению и внедрению в производство достижений ботаники. Ботанические сады должны взять на себя обязательство по выявлению новых ценных высокобелковых растений и внедрению их в производство, по созданию в возможно короткие сроки новых ценных видов и форм бобовых растений в первую очередь путем отдаленной гибридизации с использованием полиплоидии и других методов преодоления нескрещиваемости. Создание хотя бы одного ценного сорта или вида бобовых растений для своей зоны должно стать первоочередной задачей ботанических садов.

Для осуществления этой задачи ботанические сады должны шире развернуть поисковые работы, усилить экспериментальные исследования по всесторонней оценке и использованию перспективных для сельского хозяйства видов, применяя при этом методы физиологии и биохимии и смежных с ними наук. Ботанические сады должны уделить особое внимание флористическим богатствам Китая, Индии и Африки, являющимся неисчерпаемыми источниками интродукции, шире практиковать зональные коллективные работы по изучению и интродукции ценных растений. При этом усилия ботанических садов определенной зоны должны быть сосредоточены на особо ценных объектах из группы высокобелковых растений, кормовых, пищевых и лекарственных растений, а также растений водоснабжающего значения, таких, как опунция и др.

Сессия поручила Совету садов провести работу по выявлению наличия семенного материала высокобелковых растений в фондах ботанических садов и организовать распределение этого материала для зональных опытов, рекомендовала ботаническим садам создать специальные питомники на хозрасчетных началах для размножения перспективного для культуры материала. В резолюции отмечено, что, учитывая многолетний опыт работы ГБС, показавший высокую действенность метода отдаленной гибридизации, ботанические сады должны широко внедрять этот метод в научно-исследовательскую работу в первую очередь при создании новых форм зерновых и бобовых культур.

Резолюция предусматривает также, что ботанические сады должны всемерно оказывать содействие другим областям коммунистического строительства. Они должны добиться повышения уровня озеленительных работ, непосредственно участвовать в них, бороться за обогащение ассортимента декоративных растений, за повышение эффективности озеленения и его удешевление. Необходимо развернуть поиски выносливых, нетребовательных растений высоких декоративных качеств.

Сессия Совета ботанических садов СССР показала, что перед ботаническими садами СССР в настоящее время партией поставлены большие задачи, решение которых требует мобилизации усилий интродукторов на главных направлениях разви-

тия экспериментальной ботаники. Конкретное решение практических задач сельского хозяйства и строительства, непосредственное участие в коммунистическом строительстве и создании материальных благ — это то, к чему будут стремиться интродукторы СССР, чтобы внести достойный вклад в общее дело строительства коммунистического общества.

С. Е. Коровин

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

В СОВЕТЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ УССР И МССР

С 17 по 21 января 1962 г. в г. Киеве проходила конференция по вопросу «Пути и методы повышения стойкости акклиматизируемых растений», организованная зональным Советом ботанических садов УССР и МССР и Центральным республиканским ботаническим садом АН УССР (ЦРБС АН УССР). В работе конференции приняли участие представители более 300 научно-исследовательских и производственных учреждений РСФСР, УССР, МССР, Грузинской и Эстонской ССР, занимающихся вопросами акклиматизации растений.

На конференции было заслушано 17 докладов. Доклады и развернувшиеся по ним прения показали, что за последние годы достигнуты определенные успехи в повышении стойкости акклиматизируемых растений.

Конференция подчеркнула, что осуществление грандиозных планов улучшения структуры посевных площадей в колхозах и совхозах страны, освоение целинных и залежных земель, рост мощных сельскохозяйственных плодовых и овощных баз вокруг новых промышленных центров на Севере и Востоке страны, усиленное освоение новых для этих районов сельскохозяйственных растений связаны со значительными перемещениями возделываемых растений по климатическим зонам, с привлечением новых растительных ресурсов на службу советскому народному хозяйству. Вопрос об изыскании действенных методов усиления стойкости растений при их акклиматизации приобретает все большую остроту, и для его решения должен быть мобилизован весь имеющийся опыт акклиматизации растений.

Два доклада были посвящены общим вопросам. В докладе В. А. Макаревича (ЦРБС АН УССР) показано состояние вопроса и очередные задачи повышения стойкости акклиматизируемых растений. Вопросу видового состава и акклиматизации сельскохозяйственных растений посвящен доклад Д. Ф. Лыхваря.

Глубокий теоретический анализ периода покоя и связи этого состояния растений с зимостойкостью дан в докладе А. М. Бурачинского. Н. Н. Константинов (Главный ботанический сад, Москва) в своем докладе «Применение метода фотопериодизма в акклиматизации растений» показал роль фотопериодизма как могучего фактора повышения зимостойкости растений. В. П. Зосимович (ЦРБС АН УССР) доложил о теоретических особенностях селекции на зимостойкость растений при их акклиматизации.

Часть докладов была посвящена некоторым вопросам физиологических и биохимических процессов у растений в связи с их стойкостью. Так, М. А. Соловьева (Украинский научно-исследовательский институт садоводства) познакомила конференцию с результатами исследований влияния водного режима на интенсивность дыхания различных по морозоустойчивости растений яблони. В докладе Е. З. Окниной и Т. Н. Пустовойтовой (Институт физиологии растений АН СССР) был освещен вопорс о соотношении содержания свободных аминокислот и аминокислот гидролизатов в почках плодовых растений в зависимости от глубины состояния покоя. Е. Н. Барская (Институт физиологии растений АН СССР) привела интересные данные о процессе вызревания древесины в связи с морозоустойчивостью и о сезонных изменениях хлоропластов в листьях вечнозеленых растений как приспособительном процессе при переходе растений в состояние покоя. О влиянии метода предпосевной обработки семян переменными температурами на повышение зимостойкости сеянцев древесных растений доложила И. В. Борзаковская (ЦРБС АН УССР). Некоторым вопросам зимостойкости роз был посвящен доклад Л. П. Лемпицкого (ЦРБС АН УССР). Л. Г. Полищук (Киевский государственный университет) сообщила о морозостойкости грецкого ореха в разных условиях его выращивания. Особенностям интродукции и акклиматизации растений на северо-востоке Украины был посвящен доклад Ф. И. Педаша (Ботанический сад Харьковского университета), а в Закарпатье — В. А. Грабаря (Ботанический сад Ужгородского государственного университета).

О методах повышения морозоустойчивости трушевых садов в Черкасской и Кировоградской областях сообщил Ю. В. Солодовник, а о методах повышения степени акклиматизации лиан — З. И. Невесенко (Ботанический сад Днепропетровского университета). Вопрос о повышении газоустойчивости травянистых декоративных растений был освещен В. М. Бабкиной (Днепропетровск, Ботанический сад университета). О стойкости тропических и субтропических растений в условиях фабрично-заводских цехов сообщили Г. Ф. Забашта, С. И. Любова и Ф. И. Педаш (Харьков, Ботанический сад).

В прениях выступили Н. Л. Шарова (Ботанический сад АН Молдавской ССР), И. О. Соколов (г. Петрозаводск, Институт леса Карельского филиала АН СССР), К. Э. Каськ (Институт экспериментальной биологии АН Эстонской ССР), А. Ф. Климаченко (Центральный Сибирский ботанический сад СО АН СССР), И. М. Толмачев (Украинская Академия сельскохозяйственных наук), Е. П. Красий (Украинская опытная станция декоративного садоводства) и др.

Участники конференции единодушно признали необходимость большей целенаправленности в исследованиях, в разработке унифицированной методики акклиматизации, в подборе определенных видов растений для дальнейшего комплексного их изучения в разных зонах.

Намечены конкретные пути и методы повышения стойкости растений при их акклиматизации.

В связи с тем, что ранний этап онтогенеза играет очень важную роль в акклиматизации, отмечена необходимость учета и варьирования сроков посева. При акклиматизации необходимо учитывать разнокачественность тканей у сеянцев и черенков растений. Подчеркнута роль гибридизации как важнейшего рычага акклиматизации растений. Новым вводимым в культуру растениям необходимо придавать при гибридизации важнейшее качество — стойкость в условиях данной местности.

Было отмечено особо важное значение фотопериодизма как могучего фактора повышения зимостойкости растений. Был поставлен также вопрос о необходимости изучения влияния качества света на стойкость растений.

Большое внимание было уделено значению периода покоя в жизнедеятельности растений и связанного с ним усиления или ослабления степени стойкости. Изучение ритма развития растений должно быть одним из основных путей в изучении акклиматизации растений. Широкое применение физиолого-биохимических методов исследования при изучении стойкости акклиматизируемых растений позволит глубже понять механизм защитных приспособлений в растительном организме. Метод сравнительного изучения основных физиолого-биохимических процессов растений не только в месте интродукции, но и на месте их естественного произрастания даст возможность полнее вскрыть физиологическую сущность перестройки организма при акклиматизации.

Большое внимание было уделено необходимости подбора экологических и микроклиматических условий, а также значению качества почв и приемов агротехники при выращивании акклиматизируемых растений (удобрения, их качественный состав и дозировка на различных этапах развития растений, укрытие растений под зиму в определенном возрасте, воздействие температурными и другими факторами на пробудившиеся к активной жизнедеятельности семена, пинцировка сеянцев и т. п.).

В принятой резолюции подчеркивается необходимость особого внимания к первичным методам акклиматизации, к разработке методов и приемов повышения стойкости растений, к изучению влияния изменений ритмов годичного и жизненных циклов их развития в зависимости от суточной и сезонной периодичности световых, температурных и других внешних условий.

Отмечается своевременность созыва конференции, работа которой имеет значение для проведения в жизнь программы КПСС по мобилизации растительных ресурсов. Заслушанные доклады сделаны на высоком теоретическом уровне. Из докладов и выступлений можно сделать практические выводы для улучшения методов повышения стойкости акклиматизируемых растений, пополняющих и укрепляющих сырьевую базу народного хозяйства нашей страны.

Зональному Совету ботанических садов рекомендовано предусмотреть комплексное изучение по единой программе стойкости акклиматизируемых растений и ритмов их развития.

Большое внимание уделено также агротехническим приемам (подготовке семян, обработке почвы, системе удобрений) и вопросам защиты интродуцированных растений от вредителей и болезней.

Одним из важных методов повышения зимостойкости и засухоустойчивости акклиматизируемых растений признана их селекция по соответствующим признакам.

Подчеркнуто, что для дальнейших успехов в исследованиях по повышению стойкости акклиматизируемых растений необходимо усилить оснащение экспериментальной базы новейшим оборудованием, а также улучшить и расширить подготовку специалистов по интродукции и акклиматизации

* * *

Для участников конференции библиотекой ЦРБС АН УССР и публичной библиотекой АН УССР была организована выставка новейшей литературы на тему «Вклад ученых Украины в теорию и практику акклиматизации растений». На выставке экспонировалось более 300 монографий, брошюр и статей русских, украинских и молдавских ученых.

Центральный республиканский ботанический сад Академии наук Украинской ССР

Е. Н. Кондратюк, С. Н. Приходько

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ ПРИБАЛТИЙСКОЙ ЗОНЫ

В целях улучшения интродукционной деятельности ботанических садов Прибалтийских республик в 1960 г. по решению Совета ботанических садов СССР при Ботаническом саде Академии наук Латвийской ССР был организован Совет ботанических садов Прибалтийской зоны. На него была возложена задача координировать предусмотренные семилетним планом работы по интродукции и акклиматизации растений, проводимые в ботанических садах и в других учреждениях Прибалтики.

За короткий период деятельности Совет провел три зональных совещания (14—15 марта 1961 г. в Риге; 8—9 сентября 1961 г. в Каунасе и 15—17 марта 1962 г. в Риге).

На совещании в марте 1962 г. обсуждались итоги научно-исследовательской работы садов по интродукции и акклиматизации растений за 1961 г. и планы работ на 1962 год. В 1961 г. в ботанических садах зоны разрабатывались 32 научно-исследовательские темы, которые исполнялись 42 научными сотрудниками.

Темы по дендрологии разрабатывались во всех ботанических садах зоны в двух основных направлениях: 1) изучение итогов интродукции и использование местных дендрологических ресурсов; 2) интродукция новых древесных пород и изучение их акклиматизации в новых условиях.

В Ботаническом саду АН Эстонской ССР главное внимание уделялось изучению интродукции восточно-азиатской древесной флоры. В 1961 г. завершена инвентаризация старых парков и других насаждений республики и готовится сводка этой работы. Изучались новые виды плодовых растений, сортовой состав сирени, биологические особенности интродуцированных видов семейства вересковых. В Тартуском ботаническом саду проводилась работа по интродукции новых видов древесных растений. В Ботаническом саду АН Литовской ССР изучались новые виды декоративных вьющихся растений (20 видов), биология семян некоторых интродуцированных древесных пород. Готовится сводка итогов 35-летней работы по интродукции древесных пород в Каунасском ботаническом саду. Калининградский ботанический сад проводил инвентаризацию старых насаждений области, осуществлял размножение садовых форм древесных пород семенами — первичную интродукцию новых древесных пород.

Латвийский ботанический сад государственного университета им. П. Стучки работал по интродукции и акклиматизации рододендронов (в коллекции 75 видов), магнолий, селекции новых сортов абрикоса и персика. Начато изучение и интродукция гортензий открытого грунта.

В Ботаническом саду АН Латвийской ССР продолжается работа по интродукции дальневосточных и североамериканских пород. Завершена инвентаризация парков и других насаждений республики. Составлены списки ценных маточников республики и список районированных декоративных древесных пород. Закончена проектировка дендрария и экспозиций местной флоры. Изучается влияние условий хранения на всхожесть семян. В 1961 г. состоялась дендрологическая экспедиция на Дальний Восток, в которой приняли участие сотрудники ботанических садов Академий наук Эстонской и Латвийской республик.

Можно отметить следующие практические результаты проведенной работы:

1. Выделены маточники ценных интродуцированных древесных пород.
2. Составлены списки декоративных деревьев и кустарников, рекомендованных для размножения.

3. В республиках растут ценные экзотические виды деревьев и кустарников, которые необходимо в ближайшее время внедрить в практику.

4. В различных районах Латвийской ССР созданы опорные пункты по изучению процесса акклиматизации ценных экзотов.

5. В итоге обследования дендрофлоры в Прибалтийских республиках и Калининградской области и сбора материала готовится издание коллективного труда «Дендрофлора Прибалтики».

В 1962 г. во всех садах зоны будут продолжены начатые работы. Предусматривается также комплексная работа по ряду народнохозяйственных задач.

Темы по цветоводству и зеленому строительству разрабатывались в двух направлениях: 1) изучение теоретических основ зеленого строительства, составление проектов и создание ботанических экспозиций; 2) обогащение ассортимента цветочных культур путем интродукции, акклиматизации и использования естественных ресурсов. Две темы из 14 посвящены изучению основ озеленения, остальные — улучшению и обогащению ассортимента цветочных культур.

Над разработкой теоретических основ озеленения и созданием ботанических экспозиций в 1961 г. работали ботанические сады АН Эстонской и Латвийской ССР. Составлены проекты экспозиций (по многолетникам, георгинам, розам и др.) и начата их закладка.

По улучшению и обогащению ассортимента цветочных культур проделана следующая работа. В Калининградском ботаническом саду выращивались корнесобственные розы, перспективные для области; разработаны способы выращивания выгоночных сортов луковичных культур. В Ботаническом саду АН Латвийской ССР расширен сортимент лилий и изучается их агротехника. Проведена межсортовая и межвидовая гибридизация примул и калл с применением колхицина. В Вильнюсском саду изучалась биология некоторых растений альпинария. В Ботаническом саду АН Эстонской ССР в результате многолетней работы выведены новые гибриды тепличной гвоздики, удостоенные на Международной выставке в Эрфурте бронзовой медали, а местный сорт гвоздики 'Полисская красная' — золотой медали. Выведены перспективные сеянцы клубневой бегонии, гладиолусов, лилий и роз. Из альпийских растений выделено 113 форм, приспособленных к местным условиям. Изучалось влияние микроэлементов на урожайность семян однолетников. Опыт с гидрокультурой роз показал увеличение среза цветов на 40% по сравнению с выращиванием их на почве. Заложены опыты по выращиванию гвоздики на гидропонике.

В Ботаническом саду Латвийского государственного университета им. П. Стучки изучалась возможность использования рододендронов и магнолий в зеленом строительстве республики.

В Ботаническом саду АН Латвийской ССР проведена оценка интродуцированных сортов левкоя, фреезий и хризантем открытого и закрытого грунта. Лучшие сорта переданы городским садоводствам республики. Выведено 15 перспективных гибридных тюльпанов, которые получили высокую оценку на Выставке достижений народного хозяйства (ВДНХ) в Москве. Получена форма гладиолуса (кандидат в сорта), переданная в госсортоиспытание. Отобраны два перспективных номера гладиолусов и пять номеров роз.

Для оценки селекционной работы и выявления лучших сортов при Ботаническом саде АН Латвийской ССР организована государственная комиссия по сортоиспытанию цветочно-декоративных растений. Здесь в 1961 г. проверялось 66 кандидатов в сорта гладиолусов, четыре — в сорта многолетников и три — в сорта тепличной гвоздики. На основании экспедиционных обследований декоративных растений открытого и закрытого грунта всех районов и городов республики составлены списки стандартных сортов, которые обсуждались на республиканском совещании цветоводов и переданы для утверждения соответствующим директивным органам.

Секция культурных и лекарственных растений представлена во всех ботанических садах зоны, за исключением Таллинского и Тартуского ботанических садов. Работа здесь проводилась по следующим направлениям.

В Ботаническом саду АН Латвийской ССР продолжался сбор и изучение хозяйственно-биологических и химических свойств разных видов Allium. Подведены итоги многолетней работы по селекции черной смородины. Выделено 40 перспективных номеров для создания новых сортов. Проведена оценка сортов, родительских пар и различных групп скрещиваний в селекции черной смородины. Изучалось влияние витаминов С, B_2 и РР на урожай и улучшение качества продукции некоторых пищевых растений. Продолжалась работа по выведению зимостойких сортов персика и абрикоса в Ботаническом саду Латвийского гос. университета им. П. Стучки. Выведен ряд перспективных форм персика, из которых гибрид К-1 как наилучший будет размножен на большой площади. В 1962 г. сад начал работу по выведению скороспелых и урожайных в условиях Латвии сортов кукурузы.

В Ботаническом саду АН Литовской ССР изучалась интродукция абрикоса и черноплодной рябины с целью создания новых форм плодовых деревьев. Прове-

дено морфолого-физиологическое исследование плодовых почек и сеянцев абрикоса и черноплодной рябины. Применена отдаленная гибридизация и использован метод ментора.

Широкое исследование лекарственных растений проводится пока лишь в Каунасском ботаническом саду. В 1961 г. изучалась биология и глюкозидность ландыша в условиях культуры. Выяснялось влияние органических и минеральных удобрений на рост, развитие лекарственных растений и качество сырья. Проведены экспедиционные обследования распространенности некоторых сапониноносных растений на морском побережье и в Каунасском районе. Описаны сообщества, определена динамика накопления сапонина. Заложены опыты по выявлению влияния удобрений на содержание сапонина в растениях.

Исследования по защите растений и зеленых насаждений проводились только в двух садах — АН Латвийской и Литовской ССР.

За 1961 г. садами зоны была издана 61 научная и научно-популярная работа (101 печ. лист). Подготовлены к защите пять и защищены две кандидатские диссертации.

Принятые ранее планы работ на 1961 г. выполнены. Планы на 1962 г. перестроены в соответствии с решениями XXII съезда КПСС и мартовского Пленума ЦК КПСС.

На совещании Совета ботанических садов была проведена научно-теоретическая конференция по вопросам интродукции и акклиматизации растений.

Ботанический сад
Академии наук Латвийской ССР
г. Рига

И. К. Зунде

СОДЕРЖАНИЕ

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

П. П. Вавилов, К. А. Моисеев. Об итогах интродукции силосных растений и внедрении их в совхозы и колхозы Коми АССР 3

В. И. Некрасов, Н. Г. Смирнова. Семенная продуктивность и качество семян некоторых интродуцированных древесных и кустарниковых растений . . 11

И. П. Елисеев. Результаты интродукции и акклиматизации вишни войлочной в Горьковской области 17

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

С. Я. Соколов. Архитектурно-художественное значение типов леса 25

Б. М. Гринер. Осенний аспект дендрария 32

Н. Ф. Прикладовская. Ликвидамбар лаконосный во Львове 39

О. Т. Истратова. Декоративные формы тюльпанного дерева и их биологические особенности 42

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Е. В. Колобкова, Н. А. Кудряшова. Аминокислотный состав и содержание сырого протеина в зеленой массе вики и эспарцетов 48

С. М. Соколова, Н. А. Тиунова. Содержание незаменимых аминокислот в зеленой массе кукурузы и многолетней пшеницы М-2 53

Л. П. Переходкин. Влияние сортов-опылителей на качество семян и сеянцев подвоев яблони 56

О. Б. Михалевская. Развитие почек сосны обыкновенной в условиях Московской области 61

А. Е. Васильев. Вегетативное расщепление у тополей и его закономерности 68

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

М. Н. Талиева, С. Г. Мюге. Фототерапия растений 73

Е. П. Проценко. О формировании патогенной микофлоры при интродукции растений 80

Е. П. Шумиленко. О передаче белой гнили с семенами цветочных растений 84

ОБМЕН ОПЫТОМ

П. Б. Мартемьянов. Применение удобрений при выращивании древесных пород на дерново-подзолистой почве 86

К. М. Фомин, А. А. Фатеева. Дополнительное освещение при получении семян *Primula obconica* Hance 91

А. М. Харач. Повышение сахаристости редиса в результате предпосевной обработки семян 93

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

Р. А. Ротов. Одичавшие опунции на Кавказе 9
М. Н. Силева. О химическом составе опунции 99
В. Л. Тужиков. К биологии цветения мака масличного в Московской области 100
Ю. К. Киричек. О наличии пихты Фразера и ели Алькокка в дендропарке «Тростянец» 105
Е. Е. Короткова. Плантация унгернии Виктора 107

ПОТЕРИ НАУКИ

Н. Н. Константинов. Павел Александрович Баранов (1892—1962) 108

ИНФОРМАЦИЯ

Н. Е. Кабанов. Богорский ботанический сад в Индонезии 112
С. Е. Коровин. В Совете ботанических садов СССР 120
Е. Н. Кондратюк, С. Н. Приходько. В Совете ботанических садов УССР и МССР 122
И. К. Зунде. Научно-исследовательская работа ботанических садов Прибалтийской зоны 124

Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 48

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства *С. М. Разумовский.* Технический редактор *В. В. Волкова*

РИСО АН СССР № 52-7В. Сдано в набор 10/X 1962 г. Подписано к печати 6/IV 1963 г.
Формат 70/108$^1/_{16}$. Печ. л. 8+1 вкл.= 10,96 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 10,4 (10,2 + 0,2 вкл.)
Тираж 1600 экз. Т-05219 Изд. № 1203. Тип. зак. № 1247.

Цена 72 к.

Издательство Академии наук СССР. Москва. Б-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография Издательства АН СССР. Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

Адрес редакции «Бюллетеня ГБС»: Москва, И-273. Останкино. Главный ботанический сад АН СССР. Комн. 85. Тел. И 3-97-04.

ОПЕЧАТКИ

к Бюллетеню Главного ботанического сада, вып. 47

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
65	19 св.	120%	12%
65	20 св.	$+\frac{1}{20000}$	$+$ У $\frac{1}{20000}$

Бюллетень ГБС, вып. 47